Nachlaß von Prof. N. Malta
327

Ausgegeben am 8. Januar 1940

Mitteilungen

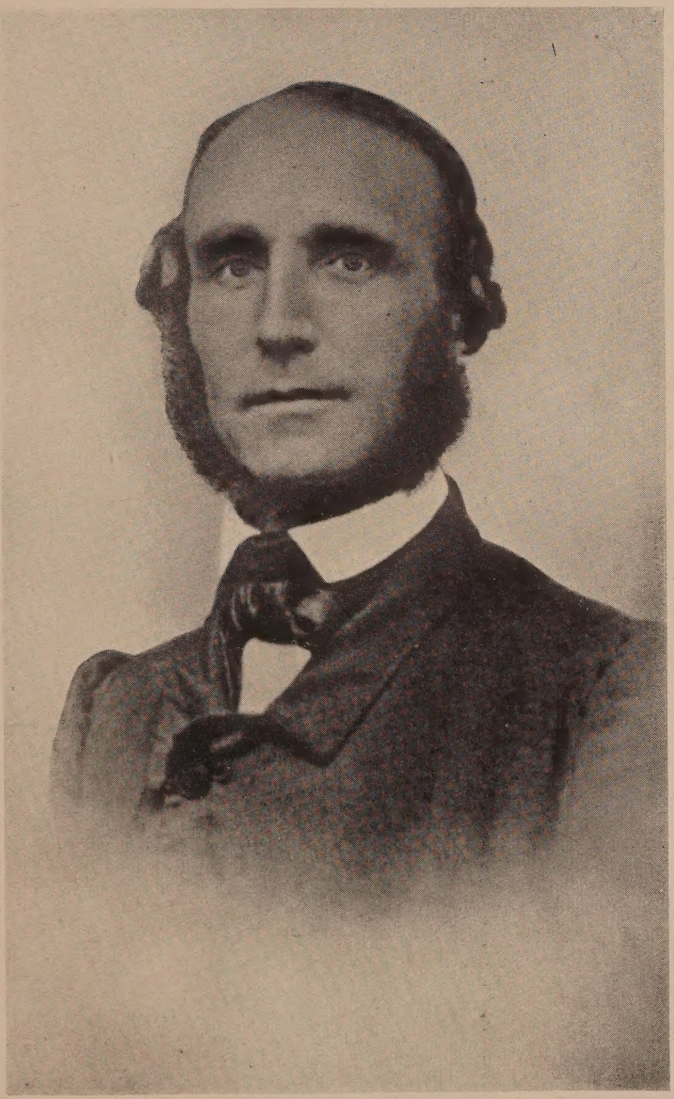
des

Thüringischen Botanischen Vereins

NEUE FOLGE
Heft 46

Gedruckt mit Unterstützung der Thüringischen Landesstelle
für Naturschutz in Weimar

WEIMAR
Im Selbstverlag des Vereins
Druck von Gebr. Knabe KG., Weimar
1940



Professor Dr. Thilo Irmisch

Nachlaß von Prof. N. Malta
327.

Ausgegeben am 8. Januar 1940

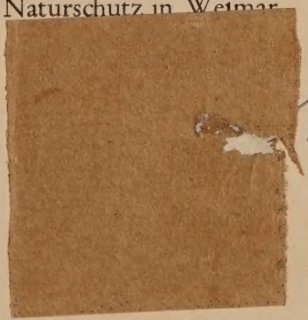
Mitteilungen

des

Thüringischen Botanischen Vereins

NEUE FOLGE
Heft 46

Gedruckt mit Unterstützung der Thüringischen Landesstelle
für Naturschutz in Weimar



1943:78

WEIMAR
Im Selbstverlag des Vereins
Druck von Gebr. Knabe KG., Weimar
1940

Inhaltsverzeichnis

Seite

A. Berichte

Frühjahrshauptversammlung am 10. und 11. Juni 1939 in Bad Frankenhausen 5

Herbarium Haußknecht; Jahresbericht 1939 8

Neue Bücher 11

B. Abhandlungen

Karl Engel, Thilo Irmisch, der Mann und sein Werk . . . 13

Dr. Karl Mägdefrau, Ernst Weise 24

Elisabeth Schnack, Botanische Streifzüge in Nord- und Südchina 26

Dr. Franz Thierfelder, *Galinsoga parviflora Cav.* in Mitteldeutschland. 43

Dr. Franz Thierfelder, Über das „Waldgras" *Carex brizoides L.* in der Leina bei Altenburg 47

Dr. Kurt Walther, Systematische Gliederung von *Anthoxanthum odoratum L.* 48

Dr. Kurt Walther, Zur Lebermoosflora des Frankenwaldes 51

Edm. Reukauf, Von freilebenden Wasserbakterien und -spirochäten aus Weimars Umgebung 62

A. Berichte

Frühjahrshauptversammlung des Thüringischen Botanischen Vereins in Bad Frankenhausen am 10. und 11. Juni 1939.

Unsere diesjährige Frühjahrshauptversammlung in Bad Frankenhausen begann am Sonnabend, den 10. Juni, mit einem Lehrausflug ins Kyffhäusergebirge zum Studium der Vegetationsverhältnisse des Kyffhäusergebirges unter Führung des Herrn Lehrer Hartmann, Oberbösa, der gleichzeitig in das Verständnis der am Sonntag von Herrn Hartmann gegebenen kartographischen Darstellung der Vegetationsverhältnisse des Kyffhäusergebietes einführen sollte. Es wurden die Gras- und Waldsteppen der Falkenburg, Ochsenburg und Rothenburg aufgesucht. Dem Ausflug folgte am Abend ein Vortrag des Herrn Studienrat Voigt, Schleiz, über die Praxis der pflanzengeographischen Kartierung Deutschlands, wie sie vom Botanischen Museum in Berlin in die Wege geleitet worden ist. Herr Voigt hat seit Jahren in seinem Gebiet diese Kartierungen vorgenommen und sprach aus seinen Erfahrungen über die Bedeutung dieser Kartierungen, aber auch über die mancherlei Schwierigkeiten bei der Durchführung. Für Thüringen ist eine Landesstelle dieser Kartierung im „Herbarium Haußknecht" in Weimar eingerichtet.

Die eigentliche Hauptversammlung am Sonntag, den 11. Juni, leitete der Vorsitzende Oberstudiendirektor Dr. Marbach, Apolda. Er begrüßte die zahlreich erschienenen Mitglieder und erinnerte daran, daß der Verein zum vierten Male seit seinem Bestehen hier tagt, zum ersten Male 1898 unter Leitung des Begründers Karl Haußknecht. Ein Kartengruß ist von Dr. Walther aus dem Wallis eingetroffen, der sich dort zu botanischen Studien aufhält. Herr Berk, Weimar, gibt dann einen Vereins- und Rechnungsbericht; der Mitgliederbestand ist nach Abgang, Tod und Zugang von drei neuen Mitgliedern 159. Auf die Rückzahlung der dem Herbarium Haußknecht zinslos überlassenen 100 Reichsmark soll verzichtet werden, zumal das Herbar diese Summe durch Beschaf-

fung von Regalen zur Unterbringung der Herbarmappen der Thüringer Flora mehr als abgegolten hat. Dann berichtet Herr Picard, Sondershausen, über sein Erlebnis eines Überfalles durch Schäferhunde bei Schlotheim gelegentlich eines Ganges im Dienste der Heilkräuterbeschaffung. Es entspinnt sich eine lebhafte Debatte über die Haftpflicht in solchen Fällen.

Sodann spricht Herr Hartmann über „Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäusergebirges und ihre kartographische Darstellung". Die Flora des Kyffhäusers ist von deutschen und thüringer Floristen viel studiert und beschrieben worden, so von Wallroth, Drude, Schulz; Petri hat zuletzt 950 Arten dieser interessanten Flora aufgezählt. Die Flora ist aber weniger durch den Gips selbst, als vielmehr durch dessen Verwitterungsprodukte bedingt; das sind lockere, sandige, wenig Ton enthaltende, dünnschichtige Massen, die vor allem eine Sandflora hervorbringen, zum Beispiel Artemisia campestris. Die leichte Verwitterung des Gipses bedingt die reich bewegte Landschaft, die unterirdische Auslaugung des Gipses verursacht Höhlenbildung und mancherlei Einstürze, eine Gips-Karstlandschaft mit dürftiger Grasnarbe, Bäume und Sträucher nur mehr in den Talsohlen, wo sich die Verwitterungsprodukte stärker angereichert haben, zum Beispiel am Fuße des Kosakensteins, bei Steinthalleben usw. Das gesamte Vegetationskleid des Kyffhäusergebirges läßt sich vegetationskundlich gliedern in die Grasheiden, die in einen Steppenheidewald übergehen, der von einem Eichenwald mit lichtem und wärmeliebendem Unterholz und schließlich von einem dichteren Eichenwald abgelöst wird. Diesem schließt sich endlich Buchenhochwald an. Die Grasheiden gliedern sich wiederum in die Steppenheiden im Sinne Gradmanns und die Blaugrasmatten, erstere auf den kahlen S-SO- und W-Hängen, letztere an Nordhängen und in Schattenlagen. Zu den Steppenheiden sind zu rechnen die xerotherm-mediterrane Felsheide und mehr in den feinerdereichen Runsen und am Fuße der Hänge die Wiesenheide, die nach dem Walde hin zur Waldsteppe wird. Charakterpflanzen der Felsheide sind Alyssum montanum, Fumana procumbens, Festuca glauca, Gypsophila fastigiata und das Moos Tortula Fiorii. Die Wiesensteppe bilden Carex humilis, Stipa capillata, Stipa pennata mit seinen drei Subspecies pulcherrima, Joannis und stenophylla, Koeleria gracilis, Allium montanum, Adonis vernalis, Astragalus excapus und danicus, Hypericum elegans, Aster Linosyris, Scabiosa canescens u. a. Viele dieser Arten treten in der Waldsteppe wieder auf, hinzu kommen Ligustrum

vulgare, Cotoneaster integerrima, Viburnum lantana, Brachypodium pinnatum, Geranium sanguineum, Hypochoeris maculata und Dictamnus alba. Die Blaugrasmatten sind Varianten auf den weniger geneigten Höhen, wo durch Auffrieren und alljährliches Abschwemmen eine geschlossene Bodendecke nicht aufkommt. Diese dealpine Blaugrasmatte wird gebildet außer von Sesleria coerulea von Calamagrostis varia, Koeleria pyramidata, Anthyllis vulneraria, Polygala amara, Euphrasia stricta, Senecio campester und einer üppig entwickelten Bodenschicht aus Moosen und Flechten. Direkt neben der Blaugrasmatte steht ohne Übergangszone der Buchenhochwald. Der Buchenwald auf dem gipskuppenreichen Zechsteingebiet in Nachbarschaft der xerothermen Grasheiden und Gehölze ist als „Karstbuchenwald" anzusprechen. Er ist gekennzeichnet durch das Auftreten azidiphiler Pflanzen, besonders in der Moosflora.

Sodann sprach Dr. Grebe, Erfurt, „Über Klima und Pflanzenwelt Mitteldeutschlands". Als Meteorologe mit den klimatischen Verhältnissen Thüringens vertraut, zeigte er die vielfachen Beziehungen zwischen den klimatischen und pflanzengeographischen Verhältnissen und ihre gegenseitige Abhängigkeit. An Hand ausgezeichneter Lichtbilder zeigte er Thüringens Vertreter der verschiedenen Florengebiete und die Wanderwege der pontischen, sarmatischen und mediterranen Einwanderer in das thüringische Gebiet.

Der Nachmittagsausflug nach dem Kohnstein, dem Pfarrkopf und dem Füller bei Seega brachte viele in den Vorträgen besprochene Arten und Formen zu Gesicht und beschloß die von schönstem Wetter begünstigte Versammlung.

Herbarium Haußknecht
Jahresbericht 1939.

Das Jahr 1939 stand im Zeichen des Wechsels des Konservators. Prof. Bornmüller hatte schon lange die Absicht, sich von der Leitung des Instituts zurückzuziehen, um sich ganz der Bearbeitung der eigenen umfangreichen Sammlungen zu widmen. Er schied mit dem 31. Dezember 1938 aus dem Amt. Der neue Konservator, Dr. Kurt Walther, wurde am 5. Januar 1939 in sein Amt eingeführt. Im Zuge der Amtsübernahme ergaben sich für den neuen Konservator außerordentlich viele und langwierige Arbeiten. Genannt sei hier nur die Revision der umfangreichen Bibliothek, die auf ausdrücklichen Wunsch Prof. Bornmüllers durchgeführt wurde.

Dank dem außerordentlichen Entgegenkommen des Thüringischen Ministers für Volksbildung und der Thüringischen Landesstelle für Naturschutz ist es möglich gewesen, die Arbeitsmöglichkeiten des Institutes in ungeahnter Weise zu steigern. Wenn auch noch manche Wünsche der Erfüllung harren, so konnte doch vielen Mängeln abgeholfen werden, die die volle Ausnutzung der reichen Schätze unseres Institutes bisher verhinderten. Die Einordnungsarbeiten in den Sammlungen haben riesige Fortschritte gemacht. Nachdem bis Ende 1938 sich Herr Verlagsdirektor Alfred Bornmüller diesen Arbeiten in dankenswerter Weise gewidmet hatte, stellten sich im Berichtsjahr die Gattin des Konservators und Oberlehrer Zöllner fast Tag für Tag mit aufopfernder Hingabe zur Verfügung, so daß es möglich gewesen ist, etwa die Hälfte des umfangreichen Herbariums Sargorsky neben 30 Bänden Inserenten in unser großes Herbarium einzureihen. Diese Arbeitsleistung vermag überhaupt nur der recht zu würdigen, der sich selbst einmal der Mühe der Einordnung unterzogen hat. Von Neueingängen verdient eine schöne Sammlung ungarischer Pflanzen Erwähnung, ferner haben Apotheker Branco und Dr. Walther die botanische Ausbeute ihrer Reisen nach Unteritalien, der Schweiz, Kärnten und Steiermark (darunter hervorragende Seltenheiten, die im Herbarium Haußknecht bisher nicht

oder nur wenig vertreten waren) dem Institut überlassen. Außerdem wurde die schöne Sammlung des verstorbenen Mittelschullehrers Elkner, Naumburg, dem Herbarium Haußknecht geschenkt und schließlich noch eine ansehnliche Zahl wertvoller Dubletten von Dr. Rechinger, Wien, erworben. Das Anwachsen der Sammlungen bedingt vor allem auch eine wesentliche Mehrarbeit bei der Vergiftung, die im gesteigerten Maße vorgenommen werden mußte. Da diese Vergiftungsarbeit kaum noch mit den bisherigen Mitteln zu bewältigen ist, wird eine Erweiterung der Konservierungsmöglichkeiten erwogen. Außerdem müssen weitere Schränke angeschafft werden.

Die Bibliothek wurde bis zu einem gewissen Grade einer Neuordnung unterworfen. Die Neueingänge waren während der letzten Jahre so reich, daß die vorhandenen Regale nicht mehr ausreichenden Platz boten. Es wurde deshalb ein weiteres Bibliothekszimmer eingerichtet und zunächst zum Teil mit Regalen ausgestattet. Ganz besondere Erwähnung verdient die sehr wertvolle Bücherspende des Herrn Verlagsbuchhändlers Dr. h. c. Fischer in Jena. Empfindliche Lücken unserer Handbibliothek sind durch diese großzügige Spende ausgefüllt worden. Die Benutzung der Bibliothek ist dadurch wesentlich erleichtert, daß die Bücher jetzt am Rücken mit Signaturen versehen sind. Das Fehlen dieser Signaturen verzögerte bisher die Auffindung und Wiedereinreihung der Bücher. Für die Arbeiten in der Bibliothek hatte Apotheker Branco zeitweise eine Bürokraft zur Verfügung gestellt. Die Bibliothek des Thüringischen Botanischen Vereins ist von Prof. Michael überprüft und umgestellt worden.

Der Konservator führte im Berichtsjahr mehrere größere Reisen durch, die Unteritalien samt Sizilien, die Schweiz, Kärnten und Steiermark zum Ziele hatten. Außerdem war er wiederholt gutachtlich für die Thüringische Landesstelle für Naturschutz tätig. Von den wissenschaftlichen Arbeiten des Konservators verdienen Erwähnung die Forschungen über die Lebermoosflora des Frankenwaldes, die Bearbeitung des auf Reisen gesammelten Pflanzenmaterials und die Bestimmung argentinischer Polytrichaceen aus der Sammlung von Prof. Hosseus in Cordoba. Duplikate der bearbeiteten Moose wurden den Sammlungen des Herbariums überlassen. Außerdem hat selbstverständlich die thüringische Pflanzenwelt eine besondere Berücksichtigung gefunden. Das thüringische Herbarium ist jetzt in einem eigenen Zimmer untergebracht worden und findet nunmehr die gebührende Auswertung.

Der Besuch des Institutes ist wiederum recht lebhaft gewesen. Die

Benutzung seitens des Auslandes war, bedingt durch die politischen Ereignisse, etwas geringer.

Der Konservator übt schon seit mehreren Jahren die Pilzkontrolle auf dem Wochenmarkt aus. Um die Bestrebungen eines erhöhten Pilzverbrauches zu fördern, wurde auf Anregung des Hauptamtes für Volksgesundheit der NSDAP. im Herbarium Haußknecht eine Pilzberatungsstelle eingerichtet, die während des Herbstes des öfteren in Anspruch genommen wurde.

Da durch Verfügung des Reichsministers für Wissenschaft eine große Anzahl Hochschulen und botanische Institute geschlossen wurden, bot das Kuratorium unserer Stiftung dem zuständigen Ministerium ein bis zwei Arbeitsplätze an, damit Wissenschaftler, die in ihrem eigenen Institut nicht mehr tätig sein können, gegebenenfalls hier ihre Forschungen fortsetzen können. Mit diesem Schritt glaubte das Kuratorium eine Dankespflicht gegenüber dem Staat abzustatten, dessen Hilfe allein es zu danken ist, daß unser Herbarium Haußknecht saniert wurde.

Neue Bücher

Wünsche, O., Die Pflanzen Deutschlands. Eine Anleitung zu ihrer Kenntnis. Die Höheren Pflanzen. 14. Auflage. Herausgegeben von Prof. Dr. Abromeit. Verlag B. G. Teubner, Leipzig und Berlin, 1938. Preis geb. 8,20 RM.

Fast zum hundertsten Geburtstage (am 19. März 1839 in Milkel bei Bautzen geboren) Friedrich Otto Wünsches erschien die bekannte Flora von Deutschland in vierzehnter Auflage in der bekannten Bearbeitung von Abromeit. Eine ganze Menschengeneration hat an Hand dieses vortrefflichen Werkes den Weg zur Pflanzenkunde gefunden. Um so mehr begrüßt es jeder Pflanzenfreund, daß auch die neue Auflage das alte Gesicht zeigt. Selbstverständlich ist hier und da gefeilt worden, und wichtige Ergänzungen haben Aufnahme gefunden. Aber ein gewisser konservativer Charakter ist gewahrt worden. Ich denke dabei vor allem an die vielen neuen Synonyme, die nur geeignet sind, Verwirrung anzurichten; alle diese Namensänderungen gehören einfach nicht in derartige Werke. In der neuen Auflage hat die Naturschutzverordnung insofern Berücksichtigung gefunden, als die geschützten Arten durch besondere Zeichen kenntlich gemacht sind; ferner bringt ein Anhang einen kurzen Auszug des Verordnungstextes und die Pflanzenlisten. Die als „offizinell" gekennzeichneten Pflanzen sind im Deutschen Arzneibuch, 6. Ausgabe, enthalten.

Einer besonderen Empfehlung bedarf das Buch nicht. Es gehörte von jeher zum Rüstzeug des Botanikers und wird auch künftig unentbehrlich sein. Branco.

Dr. Kurt Dieterich. „Aus der Lebensgemeinschaft des Waldes." Mit 150 Raumbildaufnahmen und 12 Kunstdrucktafeln. Otto Schönstein, Raumbild-Verlag in Diessen am Ammersee.

Die Projektion tausender von gleichwertigen den Raum füllenden Körpern in eine einzige Bildebene erzielt bekanntlich meist nur einen verwirrenden Gesamteindruck, da hierbei alle Einzelheiten wie in einem Flachmosaik zusammenfließen. Plastische Wirkung konnte bisher nur durch Gegenlicht unter Verzicht auf viele Feinheiten oder Einstellung auf das Einzelobjekt erreicht werden. Sterioskopie bietet die einzige Möglichkeit ein Raumbild lebenswahr wiederzugeben und verständlich zu machen. Das Steriobild krankte nur daran, daß es aus technischen Gründen zur Buchillustration ungeeignet war. Diesem Mangel ist jetzt aber in einfacher Weise abgeholfen; das vorliegende Buch hat den Beweis dafür erbracht. Die originelle Lösung der Schwierigkeit besteht

darin, daß die Bilder (150 Stereoaufnahmen) in der dicken Einbanddecke zu je 30 Stück in 5 flachen Taschen untergebracht sind, denen in einer sechsten Tasche noch ein zusammengeklapptes Stereoskop beigegeben ist. Beschreibung und wissenschaftliche Erläuterung der Bilder finden wir im Textteil des Buches. Der Verfasser, dessen vollendet schöne Bilder den Künstler verraten, hat es darin verstanden, die Einzelheiten in unterhaltlich klarer Darstellung zu erläutern, so daß aus diesem Zusammenklang von Wort und Bild das ganze wundersame Geschehen in der Kleinwelt des Waldes vor uns lebendig wird. Es ist eine Dokumentensammlung vom Werden und Vergehen in diesem den Meisten unbekannten Mikrokosmos, in dem Moose, Pilze, Flechten, Schleimpilze, die ganze Bodendecke des Waldes mit ihrer Tierwelt an Käfern, Spinnen, Schnecken, Schmetterlinge usw. zum Greifen nahe sich vor uns aufbaut. Jedes Bild ist ein reiner Genuß und was das Wertvollste ist, es vermittelt ohne jede lehrhafte Aufdringlichkeit eine Fülle von Wissen. Wir dürfen dem Verfasser das Zeugnis ausstellen, daß er seinem Motto „Freude an der Natur — Liebe zur Heimat — Ehrfurcht vor dem Leben!" in diesem prachtvollen Buche Ehre gemacht hat, und empfehlen seine Anschaffung jedem Naturfreund aufs Wärmste. Es sollte m. E. auch in keiner Volksbücherei und Fachbibliothek fehlen. Herzog.

B. Abhandlungen

Thilo Irmisch, der Mann und sein Werk.

Von Karl Engel, Sondershausen.

Gedenkblatt zur 60. Wiederkehr des Todestages
von Archivrat Prof. Dr. Thilo Irmisch, Sondershausen

Sondershausen, seit weit über 100 Jahre Musik- und Theaterstadt, aber auch Stadt der Schulen, kennzeichnet jene landschaftlich bevorzugte Gegend am nördlichen Tor von Thüringen, wo in der Triasmulde des Wippertals links sanft ansteigende, spärlich bewaldete Höhen der Windleite, rechts die höheren, hier steil abfallenden Buchenwälder der Hainleite sich entlang ziehen und die kleine ehemalige schmucke Residenz wie ein Kranz umschließen; jene Gegend, die schon Goethe, auf seiner Harzreise vorbeikommend, als „lieblich" bezeichnete, deren majestätische Buchenhallen nach dem Possen, wie sie noch vor dem großen Holzschlag 1916 den Wanderer in Erstaunen setzten, der Geograph Fritz Regel zu den schönsten Thüringens gezählt hat. In diesem auch floristisch gesegneten Fleckchen Erde hat Irmisch gewirkt, und die Erinnerung an diesen Mann ist Einkehr zu bewußter Begegnung, wenn sich unser Blick richtet auf ihn, dessen verklärtes Bild uns trifft wie Glanz aus einer anderen Welt, der ein Wirkender geblieben ist und bleiben wird, wenn auch herausgelöst aus dem großen Bereich seiner einstigen Arbeit. — Am 28. April dieses Jahres sind 60 Jahre verflossen, daß Irmisch die Augen für immer schloß, und am frühen Morgen des 1. Mai bewegte sich ein großer Leichenzug nach dem Friedhofe an der Promenade — heute Straße der SA —, wo der Erde die sterblichen Reste des Mannes zurückgegeben wurden, von dem auch der Thüringische Botanische Verein sagen darf: und er war unser!

Irmisch wurde geboren am 14. Januar 1816 in Sondershausen als Sohn des Fürstlichen Försters Irmisch. Seine erste Kindheit verlebte er in dem nahen Schlotheim, wohin der Vater bald versetzt wurde; von

1829 an besuchte er das Sondershäuser Gymnasium und verließ dasselbe 1836 mit dem Zeugnis der Reife, in Anbetracht seiner hervorragenden Leistungen ohne Prüfung. In Halle studierte er Theologie und Naturwissenschaften. Nach Beendigung seiner Studien trat er nach kurzer Hauslehrertätigkeit auf dem Gute der Familie Felber in Teistungenburg bei Stadt Worbis 1844 in das Lehrerkollegium des Sondershäuser Gymnasiums ein und wirkte an demselben bis zu seinem Tode am 28. April 1879.

Wenn auch Irmisch zunächst durch seine archivalischen und archäologischen Forschungen nur ein heimatliches Interesse zu beanspruchen scheint, so machten ihn doch seine Arbeiten auf botanischem Gebiete als vergleichenden Morphologen nicht nur zu einem der größten Botaniker Thüringens, sondern verschafften ihm geradezu einen europäischen Ruf. Die Geschichte der Botanik nennt seinen Namen unter den berühmtesten Zeit- und Fachgenossen, die in regem Briefwechsel mit ihm gestanden und seine großen Verdienste um die Wissenschaft schon bei seinen Lebzeiten neidlos anerkannt haben. Da ist Alexander Braun, wohl einer der vielseitigsten Botaniker seiner Zeit; ferner Wilhelm Hofmeister in Leipzig, Heidelberg und Tübingen, der gleichfalls auf dem Gebiete der Pflanzenmorphologie, aber auch auf dem der Physiologie tätige Forscher und große Förderer der Zellenlehre, die soeben durch Schleiden und Mohl begründet worden ist; da ist weiter Kerner, der große österreichische Fachgenosse, der tüchtige Kenner der Flora der Donaulande und der Alpenflora, den Irmisch gelegentlich einer ihm verordneten Erholungsreise nach dem Süden wenige Jahre vor seinem Tode in Innsbruck noch besuchte. Nicht unerwähnt bleibe Professor von Schlechtendal, sein berühmter Lehrer der Botanik in Halle und nachmaliger herzlicher Freund, und nicht vergessen sei der liebenswürdige Rostocker Botanikprofessor Dr. Roeper, der ihn zum Doctor honoris causa macht, nachdem Irmisch durch die nach ihm benannte Pflanzengattung Irmischia schon unsterblich gemacht war.

Man muß die Briefe lesen, welch tiefe Einblicke sie uns eröffnen, nicht nur in das wissenschaftliche Zeitalter, das Irmisch mit begründet hat, sondern vor allem auch den Menschen Irmisch erkennen lassen und seinen Ruf in der Welt. Und so konnte es nicht ausbleiben, daß man ihn aus seinem Wirkungskreise wegziehen wollte. Aber die aussichtsvollsten Berufungen an die verschiedensten Hochschulen Deutschlands, die ihm winken, schlägt er aus; kennt er doch noch festere Bande als Freundschaft, Bande der Heimatliebe halten ihn fest an der Scholle,

die ihn geboren und die er gekannt hat wie kaum ein anderer, nicht nur nach ihrem äußerlichen natürlichen Kleide, sondern auch nach ihrer tieferen inneren, geistig-kulturellen Seite, so daß selbst die verlockendsten Angebote zu diesen ehrenvollen Stellungen von außen her ihn nicht herauszulösen vermochten. Diese Briefe sind höchst wertvolle Belegstücke für den Menschen Irmisch, der, geschmückt mit einem Übermaß persönlicher Bescheidenheit, sich im Umgang mit der Natur bewahrt hat ein empfängliches Gemüt für die Harmonie des Wahren, Schönen, Guten; der immer treu und hilfsbereit und liebenswürdig ist, ein leuchtendes Vorbild und Beispiel reinster Lebensführung; dabei aber auch Forscher und Wegbereiter in der Erklärung der lebendigen Natur und der Heimat, die er über alles liebt.

Von den 420 Briefen, die im Nachlaß des Forschers gesichtet wurden, soll nur eine auszugsweise Aufstellung den Umfang seiner wissenschaftlichen Korrespondenz andeuten.

Verfasser	Anzahl d. Br.	Jahr
De Bary, Freiburg i. Br. u. Halle a. S.	7	1867—71
Bartling, Göttingen	2	1850—72
Braun, Berlin	27	1853—77
Buchenau, Kassel und Bremen	31	1854—78
Caspary, Bonn-Poppelsdorf	3	1858—68
Celakowsky, Prag	4	1863—74
Cesati, Neapel	2	1872
Eichler, München, Kiel u. Berlin	5	1866—79
Giebel, Halle a. S.	16	1857—78
Griesebach, Göttingen	7	1843—61
Hampe, Blankenburg a. H.	4	1858—62
Haußknecht, Weimar	2	1871—77
Hoffmann, Gießen	3	1862—63
Hofmeister, Leipzig u. Heidelberg	49	1851—68
Kerner, Innsbruck	9	1859—77
Kirschleger, Straßburg	4	1857—58
Koch, Berlin	2	1856—58
Kraus, Halle a. S.	5	1874—79
Kützing, Nordhausen a. H.	5	1850—62
Martius, München	4	1851—65
Roeper, Rostock	3	1857—59

Verfasser	Anzahl d. Br.	Jahr
v. Schlechtendal, Halle a. S.	56	1840—65
Treviranus, Bonn	22	1853—63
Warming, Kopenhagen	6	1871—73
Winkler, Berlin	8	1876—78
Wydler, Bern	26	1851—76

Die erste Arbeit, die Irmisch erscheinen ließ,

„Systematisches Verzeichnis der phanerogamischen Pflanzen",

Sondershausen 1846, bei Eupel,

beansprucht nur ein rein floristisches Interesse und bringt die erste sorgfältige Zusammenstellung der Standortangaben unserer heimischen Blütenpflanzen. Die Schrift hat der 1892 erschienenen Flora Nordthüringens, von Lutze, erfolgreich vorgearbeitet. Seinen Gelehrtenruf begründet Irmisch gleich durch seine erste größere Schrift, die er seinem Vater Johann Friedrich Irmisch in Schlotheim und seinem hochverehrten Lehrer und Gönner Prof. Dr. Franz Leonhard von Schlechtendal in Halle widmet,

„Zur Morphologie der monokotylen Knollen- und Zwiebelgewächse",

Mit 10 Tafeln. Berlin 1850, bei Reimer.

Der Wert seiner Abhandlungen wird wesentlich gesteigert durch die vielen und sauberen Abbildungen, die Irmisch als tüchtiger Zeichner seinen Arbeiten beizugeben pflegte. In seinem Nachlaß fand sich Herbarmaterial aller Entwicklungsstufen. Dabei stand Irmisch nicht etwa ein Versuchsgarten von den Ausmaßen eines botanischen Instituts zur Verfügung, nicht einmal eines Schulgartens im heutigen Sinne: wenige Versuchsbeete auf dem Staudenquartier der Hofgärtnerei, die ihm sein Freund, der alte Ananasgärtner, auf nachgesuchte Erlaubnis überlassen hatte, genügten ihm dazu. Die Schrift

„Über den Stoff für den botanischen Unterricht in Gymnasien"

war methodisch gerichtet und erschien als Beilage zu einem Schulprogramm; sie wurde sogar ins Englische übersetzt. Die für das Handbuch der physiologischen Botanik von Hofmeister, de Bary und Sachs verfaßte „Sproßfolge" hat Jahre seiner wertvollen Kraft gekostet, wurde aber trotz immer wiederkehrender Erinnerungen und Aufmunterungen von seiten des Verlegers und Herausgebers immer wieder hinaus-

geschoben und ist leider Manuskript geblieben. Von seinen übrigen Abhandlungen seien noch erwähnt

„Beiträge zur Biologie und Morphologie der Orchideen",
Leipzig 1853. Mit 6 Tafeln;

„Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen". 4 Teile,
Halle 1854 bis 1863. Mit 13 Tafeln;

„Morphologische Betrachtungen an Melanthaceen, Irideen und Aroideen", 1856;

„Über einige Arten aus der natürlichen Pflanzenfamilie der Potameen.
Berlin 1858. Mit 13 Tafeln;

„Beiträge zur Morphologie der monokotylen Gewächse".
Halle 1860 bis 1863. Mit 12 Tafeln;

„Über einige Fumariaceen".
Halle 1862. Mit 9 Tafeln;

„Über einige Orchideen". 1874;

„Keimung, Wachstum und Ernährungsweise einheimischer Arten aus der Familie der Labiaten".
Halle 1874. Mit 2 Tafeln;

„Beiträge zur Naturgeschichte der einheimischen Valeriana-Arten, insbesondere der Valeriana officinalis und dioica".
Halle 1854. Mit 4 Tafeln.

Kein Wunder, daß solche umfassende schriftstellerische Tätigkeit ihn mit den bedeutendsten Männern der Wissenschaft zusammenführte. So werden allein aus dem Briefnachlaß seines verstorbenen Lehrers von Schlechtendal, Halle später der „Irmischia" 158 Briefe des verewigten Irmisch übergeben.

Nicht minder aber haben Irmisch seine zahlreichen archivalischen Arbeiten über Sage und Geschichte in seiner Heimat unvergessen gemacht und sind später von seinem dankbaren Schüler und nachmaligen Schwiegersohn Hallensleben in zwei stattlichen Bänden als

„Beiträge zur Schwarzburgischen Heimatkunde",

Sondershausen 1905 bis 1906, bei Eupel herausgegeben worden. Ob er darin erzählt von dem Thüringer Chronikenschreiber Paul Jovius, von der Gräfin Elisabeth von Schwarzburg, von Katharina der Heldenmütigen oder Günther dem Streitbaren; ob er berichtet aus der Schwarzburgischen Schul- und Gelehrtengeschichte oder aus Sonders-

hausens Musik- und Theatergeschichte; ob er Nachrichten gibt aus dem Leben und Schaffen der alten Botaniker Valerius Cordus, Georg Aemylius, Joachim Camerarius und Johannes Thal; ob er erzählt vom alten Chorherrenstift Jechaburg, wo zur Zeit der Minnesänger der berühmte Scholastikus Albrecht von Halberstadt dichtete und lehrte: überall gibt Irmisch Urkunden von bleibendem Werte. Daher ehrte ihn auch sein Fürst durch die Verleihung der Goldenen Medaille für Kunst und Wissenschaft und ernannte ihn zum Archivrat. — Irmisch war Ehrenmitglied zahlreicher Vereine und Gesellschaften, so des Landwirtschaftlichen Vereins zu Sondershausen, des Naturwissenschaftlichen Vereins der Bayerischen Pfalz, sowie der Philomatischen Sozietät zu Straßburg i. E., der Königl. Bayerischen Gesellschaft zu Regensburg, des Naturwissenschaftlichen Vereins in Halle für Thüringen und Sachsen, der Naturforschenden Gesellschaft in Halle a. S., der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Erlangen, des Botanischen Vereins für die Provinz Brandenburg in Berlin, der Großherzoglich Sächsischen Gesellschaft für Mineralogie, Geologie und Petrefaktologie in Jena, des Naturwissenschaftlichen Vereins in Bremen und der Botanical Society of Edingbourgh. — Trotzdem ist Irmisch nur wenig aus seiner Heimat herausgekommen; angestrengte Arbeit und rühriges Schaffen ließen ihn bei seinen gelegentlichen größeren Ausflügen in die engere und weitere Umgebung für größere Reisen keine Zeit. Außer der bereits erwähnten Reise nach dem Süden kam Irmisch als Lehrer und Erzieher des Durchl. Prinzen Hugo mit diesem und der Durchl. Mutter 1850 nach Karlsbad, wo er wertvolle Anregungen empfing, die ihm sein ganzes Leben in Erinnerung geblieben sind. 1852 wird er zum Oberlehrer, 1855 zum Professor ernannt. Mit geradezu kindlicher Freude nimmt der bescheidene Mann das Ehrendiplom der Universität Rostock entgegen, worin zum Ausdruck kommt, daß er „ingenii acumine, oculorumque acie plantarum occultissima mysteria-felicissime observavit, acutissime aperuit, doctissime illustravit". In einem freundlich gehaltenen Begleitschreiben beglückwünscht ihn der Botanikprofessor Dr. Roeper und versichert, daß ihm der Lehrstuhl, von dem aus er Botanik lehre, noch einmal so wertvoll erscheine, wenn ihm sicher wäre, daß ihn nach seinem Ableben Irmisch einmal einnehmen würde. Als den Beginn seiner archivalischen Studien setzt Irmisch selbst das Jahr 1862, in dem ihm die Aufsicht über das Fürstliche Naturalienkabinett übertragen wurde und er beim Suchen alter Handschriften die Chronik des Paul Jovius entdeckte. Im Herbst 1873 machte er über dem ehemaligen Chorherrenstift Jechaburg Ausgrabun-

gen auf dem Frauenberge, und hier gelang ihm die Freilegung der Grundmauern der bis dahin gesuchten Kapelle Beate virginis — unserer lieben Frauen —, wonach der sagenumwobene Berg seinen Namen hat.

Was der Name Irmisch bedeutete bei denjenigen, die seine Wissenschaft trieben, das beweist die kurz nach seinem Tode erfolgte Gründung der „Irmischia" durch Prof. Dr. Leimbach als „Botanischer Verein für das nördliche Thüringen", der mit 70 Mitgliedern seine Tätigkeit begann und schon im Herbst 1884 über 450 Mitglieder zählte. Die Begründer aus Sondershausen und Umgegend sind: Lutze, Gunkel, Steinmann, Töpfer, Sterzing, Wolffersdorff, Riese, Arlt; ferner Picard-Badra, Sterzing-Großfurra, Franke-Großbrüchter, Spannaus-Oberspier, Hesse-Greußen, Hirschfeld-Frankenhausen, Angelrodt, Vocke, Balzer, Besthorn, Krenzlin und Kützing aus Nordhausen, Börner-Wernigerode a. H. u. a. Unter den Mitgliedern finden sich Namen von hohem Klang. Nur einige sollen hier genannt sein: Prof. Dr. Ludwig-Greiz, Kustos Oertel-Halle a. S., Prof. Haußknecht-Weimar, Gartendirektor Lauche-Potsdam, Prof. Dr. Kühn-Halle a. S., Dr. Schmiedeknecht-Gumperda, Dr. Röll-Darmstadt, Apotheker Sondermann-Artern, Prof. Dr. Regel-Jena, Dr. Hannauseck-Krems, Kreisschulrat Polack-Worbis, Prof. Dr. Prantl-Aschaffenburg, Prof. Sagorsky-Schulpforta, Prof. Dr. Hallier-Halle a. S.

Am 12. Dezember 1880 fand im Restaurant Schiffler in Sondershausen eine schlichte Gedenkfeier für Irmisch statt. „Der kleine Saal war mit dem lebensgroßen Bildnis des verstorbenen Irmisch, sowie mit Topfgewächsen in einfacher, aber würdiger Weise ausgeschmückt. Sämtliche größere Schriften von Irmisch lagen zur Ansicht aus." In dieser denkwürdigen Versammlung, zu der auch drei auswärtige Verehrer von Irmisch erschienen sind (Hesse-Greußen, Vocke und Besthorn aus Nordhausen), werde dargelegt, wie Thüringen mit seiner reichen Flora eine Verbindung zu anderen Botanikern herstellen könne, wenn in diesem „Eden" ein Verein bestehen und arbeiten würde, wie es Irmisch bei seinen Lebzeiten schon ersehnt habe. Deshalb sollten auch mit dem Namen „Irmischia" symbolisch die bleibenden Verdienste des Mannes anerkannt werden, der auf dem Gebiet der Pflanzenmorphologie so Hervorragendes geleistet habe, daß ihm unter den Botanikern Thüringens der Ehrenplatz eingeräumt werden müßte. In der zweiten Sitzung, die schon am 9. Januar 1881 in Nordhausen in Winklers „Hotel zum Dom" abgehalten wurde, sprach vor einer stattlichen Versammlung der große Algolog Kützing über den soeben von ihm entdecken Butterpilz Hygrocrocis butyricola nov. spec.

Die Irmischia war ein weit und breit bekannter Verein und unterhielt eine rege Sammeltätigkeit zur gründlichen und allseitigen Erforschung der Thüringischen Flora, legte Herbarien, Frucht- und Samensammlungen an, gleichzeitig aber auch den Grund zu einer umfangreichen Bibliothek, die im Jahre 1883 schon auf die stattliche Höhe von über 1000 Nummern gestiegen war. Der Verein unterhielt einen regen Tauschverkehr mit den namhaftesten Gesellschaften, worunter nur die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt am Main genannt sein soll. Unter den Ehrenmitgliedern und Korrespondierenden Mitgliedern sind Namen wie: Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Göppert, Breslau, Prof. Dr. Kützing, Nordhausen, Prof. Dr. Wigand, Marburg, Prof. Dr. Eichler, Berlin, Prof. Dr. Garcke, Berlin, Prof. Dr. Müller, Lippstadt, Prof. Dr. Kanitz, Klausenburg u. a. Ständige phänologische Beobachtungen, für die Prof. Dr. Töpfer zeichnete, wurden eingerichtet. Ein Photographiealbum der „Irmischianer" wurde angelegt und wuchs in wenigen Jahren auf über 100 Bilder, die das Korrespondenzblatt fortlaufend aufführte. Die Herbstversammlung der Irmischia am 1. und 2. Dezember 1883 gestaltete sich zu einem gewaltigen Höhepunkte der Vereinstätigkeit. In der ersten Sitzung am Abend des 2. Dezember hatten sich im Hotel Münch etwa 40 Personen eingefunden, darunter Mitglieder aus Halle, Sangerhausen und Greußen. Kustos Oertel aus Halle berichtete über *Panicum ambiguum Gussone* und seine Verbreitung, dann gab Dr. Leimbach einen ausführlichen Bericht über eine bei Lungwitz bei Dresden zur Zeit blühende *Agave americana* nebst photographischen Aufnahmen des Herrn Dr. med. Theile in Loschwitz bei Dresden, da in diesem Jahre die *Agave americana* ihr 300-jähriges Blütenjubiläum in Europa feierte; denn 1583 ist nachweislich die erste *Agave* in Pisa zur Blüte gelangt. Apotheker Hesse, Greußen, berichtete über botanische Seltenheiten seiner heimatlichen Flora, in erster Linie über das auf dortigen Äckern häufige, mit dem Aufhören der Brachkultur später aber völlig verschwundene interessante *Ceratocephalus falcatus*, und Kustos Oertel legte ein von ihm am Kyffhäuser gefundenes Moos vor, das zu Ehren des um die Meteorologie und Phänologie sehr verdienten Prof. Dr. Töpfer den Namen *Pleuridium Töpferi* erhielt, nachdem kurze Zeit vorher Dr. Kühn, Halle, durch seinen neu entdeckten Pilzparasiten *Paipalopsis Irmischiae* unsern Irmisch in der Wissenschaft verewigt hatte. Ihren Gipfel aber erreichte jene Versammlung durch die 300-Jahrfeier für Johannes Thal, den ältesten Floristen Deutschlands, der uns die erste Flora des Harzes und die ersten verbürgten Nachrichten

über die Flora Nordthüringens geschenkt hat. Nicht nur, daß Thals in einer besonderen Festrede gedacht wurde, wofür Irmisch selbst die überzeugendsten Beweise erbrachte, sondern die botanische Wissenschaft wurde auch durch eine reiche Ausstellung beleuchtet, von einem Ausmaße, daß die Räume nicht alles Material zu fassen vermochten: Kräuterbücher aus alter und neuer Zeit und andere floristische Werke, Lehrmittel für den botanischen Unterricht, Herbarien der Flora von Sondershausen und des Kyffhäusers u. a. Der starke Besuch dieser schönen Ausstellung gab auch dem Durchl. Fürstenpaar Gelegenheit, seine Anerkennung mehrfach zum Ausdruck zu bringen. Staatsminister Exz. Reinhardt ließ 150 Mark überbringen als Beitrag zu den Verwaltungskosten. Diese Gedächtnisfeier für Thalius war ein Ereignis, wozu auch zahlreiche Begrüßungsschreiben eingegangen waren, so von Prof. Dr. Göppert, Breslau, dem Nestor der deutschen Botaniker, von Prof. Dr. Kützing, Nordhausen, dem Nestor der thüringischen Botaniker; ferner von Prof. Dr. Wigand, Marburg, Prof. Dr. Hartig, München, Dr. Conwentz, Danzig u. v. a. Der Tag zeigte, auf welcher Höhe der Verein Irmischia nach kaum dreijährigem Bestehen sich bewegte. Der Nordhäuser Verein stiftete für den geplanten Gedenkstein für Thal 50 Mark, und die Klosterschule Ilfeld, deren großer Schüler Thal gewesen, hatte es sich nicht nehmen lassen, den Oberlehrer Kühlewein als Vertreter zu dieser Sitzung zu entsenden; in einer feierlichen Ansprache berichtete er, wie hoch Rektor Neander den Thalius geschätzt und schon zu seinen Lebzeiten einen griechischen Vers nach Homer zu seinem Lobe verfaßt habe.

Schon in der zweiten Versammlung der Irmischia am 29. u. 30. Oktober 1881 in Sondershausen lag ein Antrag vor von Prof. Haußknecht, Weimar, und Genossen: „Der Botanische Verein Irmischia für das nördliche Thüringen konstituiert sich als Botanischer Verein für Thüringen."

Die Fortsetzung des Korrespondenzblattes Irmischia bildete die „Deutsche Botanische Monatsschrift", die Dr. Leimbach als Organ für Systematiker, Floristen und alle Freunde der heimischen Flora 1883 zunächst noch in Sondershausen, später in Arnstadt erscheinen ließ. —

Die Beziehungen unseres Irmisch zu dem bedeutend jüngeren Prof. Haußknecht, Weimar, sind bekannt und auch durch zwei Briefe Haußknechts belegt; sie erfahren aber durch eine Anzahl an Haußknecht gerichtete Irmischbriefe, welche der gegenwärtige Konservator des Herbariums Haußknecht, Herr Dr. Walther, auffand und Herr Branco mir

zugehen ließ, noch eine genauere Beleuchtung. Der erste Brief ist gerichtet an den Pharmazeuten Haußknecht in der Löwenapotheke zu Greußen. Irmisch bedankt sich für eine Pflanzensendung aus dortiger Gegend und bittet um weiteres vollständiges Frischmaterial von *Potamogeton pusillus* und anderen *Potamogeton*-Arten, an welchen er gerade arbeitete. Der kaum zwanzigjährige Apothekergehilfe Haußknecht war schon vollkommen Florist, zu dessen Lobe Irmisch bezeugt, daß seine „Bestimmungen" fast alle richtig sind und daß Haußknecht „zur heimischen Flora sehr schöne, ja geradezu unerwartete und überraschende Beiträge geliefert" habe. Ein anderer Brief an Haußknecht ist ohne Bestimmungsort; es unterliegt aber keinem Zweifel, daß Greußen ebenfalls gemeint ist, da es sich um die dort vorkommenden Glaucium-Arten handelt, die Irmisch daher erhalten hat. Irmisch ladet in diesem Brief vom 12. Juli 1858 Haußknecht zu einer Exkursion nach Sondershausen ein. Besonders wichtig ist ein Irmischbrief vom 4. April 1863. Es ist ja bekannt, wie oft und gern Irmisch junge aufstrebende Talente förderte.

Dafür hier der Auszug aus dem erwähnten Briefe:

„Ich brauche wohl nicht zu versichern, daß ich ein lebhaftes Interesse an Ihrem Lebensgange nehme. Es ist mir daher sehr erfreulich gewesen, daß Sie mir von Ihren Plänen für die Zukunft Mitteilung machten. Ich kann nach meiner besten Überzeugung Ihnen nur raten, daß Sie zunächst Ihr pharmazeutisches Staatsexamen bestehen. Sie sichern sich dadurch nicht allein für spätere Zukunft eine feste Stellung, sondern Sie werden sich dadurch auch als Reisender empfehlen und als solcher sich auch eine größere Selbständigkeit bewahren. Sie werden auch in Breslau, das außer dem trefflichen Göppert noch so manche in der systematischen Botanik sich auszeichnende Männer besitzt, treffliche Gelegenheit finden, sich in diesem Zweige der Botanik vorzubereiten. Sie werden dadurch für sich und die Wissenschaft selbst eine Reise, zu der Ihnen der würdige Boissier die Aussicht eröffnet, viel fruchtbarer machen können. (Vgl. hierzu den Aufsatz von Dr. Marbach über Haußknecht in der vorigen Nummer der „Mitteilungen"!) Wie würde ich mich freuen zu hören, daß durch Ihre Reisen unsere Wissenschaft bereichert wird! Der scheinbare Umweg über Breslau wird, wie ich überzeugt bin, nur eine Beförderung Ihrer Reisezwecke sein. Läßt es sich einigermaßen tun, so werden Sie es nicht ver-

säumen, in Breslau sich mit den anderen Zweigen der Naturwissenschaft noch erst vertraut zu machen. Mit den besten Wünschen für Ihr Wohlergehen bin ich in freundschaftlicher Gesinnung Ihr Dr. Th. Irmisch."

Wie hier, so auch in einem weiteren Briefe verspricht Irmisch, die von Haußknecht erbetenen Pflanzen nach Weimar zu schicken. In einem vom 3. 3. 1877 an Haußknecht gerichteten Briefe gibt Irmisch Kenntnis von der durch Ewers an der Rothenburg aufgefundenen *Omphalodes scorpioides* und bemerkt, daß diese interessante Pflanze auch bei Frankenhausen vorkommen soll. In an Irmisch gerichteten Briefen dankt Haußknecht für aus Nordthüringen gesandtes Material (*Viola collina*) und sendet von ihm bei Weimar gefundene Bastarde zwischen Juncus sphaerocarpus × bufonus; weiterer Gedankenaustausch über Epilobium-Bastarde folgt dann. — Nach dem Tode von Irmisch wendet sich dessen Tochter Marie an Prof. Haußknecht mit der Bitte, beim Verkauf des Herbariums und der Bücher behilflich zu sein, welcher Aufforderung Haußknecht nach weiteren Mitteilungen der Tochter Luise gern nachgekommen ist.

Auf dem alten Friedhofe zwischen Karl-Günther-Schule und Lyzeum, wo sich heute Anlagen und ein schöner Rosengarten befinden, liegt Irmisch begraben, und sein Grab, dicht an der Lyzeumseite, gehört zu den wenigen noch erhaltenen und gepflegten. Hier hat am 50. Todestage des Forschers der Thüringische Botanische Verein gelegentlich seiner Frühjahrsversammlung in Sondershausen eine erhebende Gedenkstunde erlebt und der bleibenden Verdienste des großen Mannes gedacht. —

Wohl dem, der einen Schatz von Liebe und Verehrung im Andenken der Menschheit hinter sich gelassen; er gewinnt sie mit dem Tode zwiefältig zurück.

„Ihr Edleren, ach, es bewächst eure Male schon ernstes Moos!
O, wie war glücklich ich, als ich noch mit euch sah sich röten den Tag, schimmern die Nacht!"

Ob noch Lebende unter uns sind, die unsern Irmisch noch persönlich gekannt haben? Wir anderen aber, die ihn nicht kannten und schauten von Angesicht zu Angesicht, erfahren es bei solcher Einkehr wie heute von neuem: Was bedeutende Menschen gewesen sind und geleistet haben, ist nicht mit ihnen gestorben, sondern wirkt fort in der Welt und entwickelt sich in ihr weiter als unsterblicher Teil. Das ist auch Leben nach dem Tode!

Goethe, der nicht nur der große Dichter, sondern auch Naturforscher ist, sagt über die Natur: „Ihre Geheimnisse sind von einer unergründ-

lichen Tiefe. Aber es ist uns Menschen erlaubt und gegeben, immer weitere Blicke hineinzutun. Und gerade, daß sie am Ende doch unergründlich bleibt, hat für uns einen ewigen Reiz, immer wieder neue Einblicke und neue Entdeckungen zu versuchen."

Ernst Weise.

* 24. November 1870. † 28. März 1939.

> „Aus der Natur sollten wir nichts kennen, als was uns unmittelbar lebendig umgibt. Mit den Bäumen, die um uns grünen, blühen, Frucht tragen, mit jeder Staude, an der wir vorbeigehen, mit jedem Grashalm, über den wir hinwandeln, haben wir ein wahres Verhältnis, sie sind unsre echten Compatrioten."
>
> (Goethe, Wahlverwandtschaften, II, 7).

Mit Oberlehrer i. R. Ernst Weise in Kunitz bei Jena ist einer der gründlichsten Kenner der ostthüringischen Flora dahingegangen, gleichzeitig eines der tätigsten Mitglieder des Thüringischen Botanischen Vereins. Ihm einige Zeilen des Gedenkens zu widmen, ist für uns eine selbstverständliche Pflicht der Dankbarkeit.

Ernst Weise wurde als Sohn eines Försters in Steudnitz bei Dornburg geboren und verlebte seine Jugend in Rockau am Tautenburger Forst. Nach Besuch des Weimarer Seminars, das er als Primus seines Jahrgangs absolvierte und wo er durch B. Erfurth (den Verfasser der Flora von Weimar) und F. Heiland wertvolle Anregungen zur Beschäftigung mit den Naturwissenschaften erhielt, kam er 1891 als Lehrer nach Kunitz. Neben seinem gewiß nicht leichten Beruf, den er ebenso wie seine Ämter als Organist und als Friedensrichter mit größter Gewissenhaftigkeit erfüllte, studierte er 16 Semester Naturwissenschaften und Philosophie an der Universität Jena. Mit großer Verehrung gedachte er unter seinen akademischen Lehrern der beiden Botaniker Ernst Stahl und Wilhelm Detmer, des Zoologen Ernst Haeckel, des Mineralogen Gottlob Linck, des Geologen Johannes Walther und des Psychologen Theodor Ziehen. Mit dem Botanischen, dem Mineralogischen und dem Geologischen Institut sowie mit dem Germanischen Museum blieb er in steter Fühlung. Drei Berufungen als Seminarlehrer lehnte Weise ab, nur um in unmittelbarer Nähe der Universität bleiben zu können. Auch nach seiner Versetzung in den Ruhestand (1934) blieb er Kunitz treu.

Ernst Weise
(Am Standort der Quercus lanuginosa auf dem Gleißberg bei Kunitz)
Phot. O. Fröhlich, Jena

Das Universitätsstudium gab Weise die Grundlage für sein umfassendes Wissen, das bei der übergroßen Bescheidenheit des Verstorbenen nur diejenigen zu bewundern Gelegenheit hatten, die oft mit ihm zusammenkamen. Wer an botanischen Exkursionen unter Weise's Führung teilnahm, beneidete ihn zwar um seine gründliche Kenntnis der Blütenpflanzen, ahnte aber nicht, wie sehr er auch in der Formenfülle der Algen, Pilze, Flechten und vor allem der Moose zu Hause war. Und dabei zeichnete sich Weise nicht etwa nur durch reine Artenkenntnis aus, sondern er hatte sich vor allem während seiner Studienzeit auch eingehend mit Anatomie, Physiologie und Ökologie der Pflanzen beschäftigt. Weise war nicht nur Florist, sondern Botaniker in vollem Umfang des Wortes.

Weise's zweites Tätigkeitsfeld war die Geologie, wo er eine ähnliche Vielseitigkeit entwickelte. Von den Phykodenschichten des Frankenwaldes bis zum alluvialen Kalktuff des Kunitzer „Wiesenbachs" hat er sich die Erdgeschichte Ostthüringens auf zahlreichen Exkursionen selbst erarbeitet. Dem Röt, dem Muschelkalk und dem Diluvium des mittleren Saaletals hat er sich mit besonderer Vorliebe gewidmet. Die Konchylien der Quartärablagerungen regten ihn dazu an, sich auch mit unsrer heutigen Molluskenfauna zu befassen. Der Name einer Bohrgangform des Unteren Muschelkalks, Trypanites Weisei, wird seinen Namen auch kommenden Geologengenerationen künden.

Das Wissen Ernst Weise's war nirgends Bücherwissen, sondern stets auf eigener Anschauung erwachsen. Über alle Dinge suchte er durch persönliche Beobachtung und Erfahrung zu einer fest begründeten Auffassung zu gelangen. Mit diesem verstandesmäßigen Forschen verband sich eine innige Freude an den Schönheiten der organischen und anorganischen Natur.

Nach dem Weltkrieg scharten sich um Weise eine Anzahl Schüler und Studenten, teils um sich in das eine oder andere Gebiet der Naturwissenschaften einführen zu lassen, teils um gemeinsam mit ihm zu arbeiten. Wenn er jemand bei einer wissenschaftlichen Arbeit helfen konnte, dann tat er in seiner selbstlosen Art alles, was ihm nur irgend möglich war. Hilfsbereitschaft und größte Zuverlässigkeit in jeder Beziehung gehörten zu den hervorstechendsten Charaktereigenschaften Weises. In seinem Arbeitszimmer wurden oft bis Mitternacht Blütenpflanzen, Moose, Flechten, Mollusken, Gesteine oder Mineralien bestimmt, Versteinerungen präpariert, Planktonproben untersucht oder geologische Fragen diskutiert, oder man wurde bei klarem Wetter eine

volle Nacht hindurch in die Grundbegriffe der Astronomie eingeführt. Und dabei darf eines nicht vergessen werden: Die liebe Gastfreundschaft, welche die treusorgende Frau Weise allen „Schülern" und Mitarbeitern ihres Mannes entgegenbrachte.

Auf allen seinen Arbeitsgebieten hat Weise umfangreiche Sammlungen angelegt. Seine Sammlung von einheimischen Land- und Süßwassermollusken wurde von Frau Weise dem Phyletischen Museum in Jena überwiesen. Die große geologisch-paläontologische Sammlung sowie das umfangreiche Herbar hat sein Schwiegersohn, Lehrer C. Bier in Kunitz, in Obhut genommen. Weise's geologische Beobachtungen wurden in Abhandlungen von E. Naumann und von K. Mägdefrau verwertet. Die neuen Lebermoosfunde sind kürzlich in den „Mitteilungen des Thüringischen Botanischen Vereins", Heft 45 (S. 78 bis 80) mitgeteilt worworden. Die zahlreichen, von E. Weise entdeckten Fundstellen von Blütenpflanzen sind teilweise in seinem Herbar niedergelegt, teils in den pflanzengeographischen Karten mitteldeutscher Charakterpflanzen von H. Meusel festgelegt oder in den handschriftlichen Aufzeichnungen zur ostthüringischen Flora von H. Grebe und K. Mägdefrau notiert, deren Veröffentlichung hoffentlich bald möglich sein wird.

Mit Ernst Weise haben wir einen Heimatforscher von ganz besonderem Gepräge verloren, bewundernswert in seinem umfassenden und tiefgründigen Wissen und liebenswert in seiner Bescheidenheit, seiner treuen Zuverlässigkeit und seiner großen menschlichen Güte. So lebt er fort im Gedenken derer, die ihm im Leben nahe standen. Karl Mägdefrau

Botanische Streifzüge in Nord- und Süd-China

von Elisabeth Schnack*).

Sie fragen mich, warum ich nicht schon im Anfang meines vierzehnjährigen China-Aufenthaltes Pflanzen sammelte? Vom Botanisierfieber war ich damals noch nicht gepackt, war auch gesundheitlich nicht auf der Höhe —, und dann—, gerade in den ersten Jahren, hatten mich die Energielosigkeit und das schlappe Sich-Gehenlassen, Sich-Treibenlassen, denen jeder Europäer hier wenigstens zeitweise unterliegt —, erwischt und untergekriegt. Nach dem ersten Jahr im baumarmen Mukden

*) Frau Elisabeth Schnack aus Erfurt, Tochter unseres langjährigen, im Jahre 1932 verstorbenen Vereinsmitgliedes Oberlehrer Schüler, hatte schon während ihres Aufenthaltes als Lehrerin an der Deutschen

freute ich mich natürlich in K o r e a , in den „Diamantbergen", an der herrlichen Wildnis und Ursprünglichkeit, staunte, wie hier Edeltannen, Weymouthskiefern, Eichen, Buchen, Linden, Ahorn einen „richtigen" Wald bildeten, in dem Feuerlilien und Waldreben wild wucherten wie Unkraut. Der Selbstklimmer, der bei uns daheim die Häuser überzieht, kletterte hier mit seinen fünfklauigen Füßchen über jeden Felsblock. Und der uralte, riesige Gingko-Baum vor Choanji, dem Tempel des „Langen Friedens"! Die zierlichen Gräser und Kräutchen, die an den Ufern der buchstäblich tausend Gebirgsbäche des Kongo-San (Diamantgebirge) wuchsen! Sie lächeln vielleicht über meine Begeisterung? Ach, Sie kennen nicht d a s China, in dem die meisten Europäer leben müssen, diese trostlose, sandige Öde, die in weitem Umkreis die meisten Küstenstädte Nord-Chinas umgibt, — wo man froh ist, zwischen den überall im Feld zerstreut liegenden Grabhügeln, von denen langsam der Sand herabrieselt, die flachgewalzte Weg-Iris (*Iris ruthenica*), den unscheinbaren Amur-Guensel, *Güldenstädtia pauciflora* und andere zwergige Arten, die die Staubstürme des Frühjahrs flach an den Boden pressen, zu finden.

Doch immerhin, bei Mukden gab es mitten in der Einöde den herrlichen „Beling" und „Dungling", die Grabanlagen der ersten beiden

---

Schule in Mukden (Mandschurei) der dortigen Flora reges Interesse entgegengebracht und gelegentlich Pflanzen zur Bestimmung eingesandt. Späterhin, nach ihrer dortigen Verheiratung, wechselte sie mehrfach ihren Wohnsitz, sie lebte bald in Tientsin oder Dairen (Port Arthur), bald in Kanton und Hongkong, und hatte Gelegenheit, mit wachsendem Interesse auch in den südlichen Teilen des Landes Pflanzen zu sammeln und so einen umfassenden Einblick in die Flora der bereisten Gebiete zu tun. Die Sammlung selbst schickte sie, um die Namen dafür einzutauschen, dem Unterzeichneten, der sie dem Herbarium Haußknecht überwies. Einer Aufforderung folgend, uns eine Schilderung der Vegetationsverhältnisse zu geben, etwa in Form von Reisebriefen ,die in den „Mitteilungen des Thüringischen Botanischen Vereins" zum Abdruck kommen könnten, kam Frau Schnack in entgegenkommender Weise nach. Wir dürfen annehmen, daß diese mit großer Begeisterung verfaßte Schilderung im Leserkreis Beifall finden wird; müssen wir doch staunen über die Ausdauer, mit der sie alle Mühseligkeiten schwieriger Verhältnisse eines auf die Dauer unerträglich erschlaffenden Klimas zu überwinden verstand, und müssen wir nicht mit empfinden die kleinen Entdeckerfreuden, die ihr Interesse und die Liebe zur Natur immer wieder von neuem entfachten, sei es auch nur, daß sie in manch unscheinlichem altbekannten Kräutlein einen Gruß aus der fernen Heimat zu erkennen glaubte.

B o r n m ü l l e r

Mandschu-Kaiser, um deren Tempel in den Jahren 1625 und 1644 Kiefernwälder von *Pinus nigra* angepflanzt worden waren. Im Schutz ihrer jetzt gewaltigen Stämme und Kronen entfaltet sich vom Frühling bis zum Herbst ein wogendes Blütenmeer wilder Pflanzen. Wäre ich nur damals, 1925 bis 1927, nicht so erbärmlich schlapp gewesen, zu müde, um mich zu bücken, zu energielos, um aus der feuchtschwülen, sommerlichen Wildnis, aus der drängenden Fülle Pflanzen herauszuholen, zu sammeln und zu pressen! Das Klima, trotzdem es so nördlich ist, nimmt einen doch ganz anders her als der heißeste Deutschland-Sommer! Doch erinnere ich mich noch folgender Pflanzen, die ich später auch im Süden der Liaotung-Halbinsel fand und die mir dann Herr Professor Bornmüller freundlichst bestimmte: *Clematis angustifolia* mit ihren samtigweißen Blütenblättern, *Polygala sibirica*, *Thalictrum angustifolium*, *Dianthus Seguieri*, *Celastrus orbiculata*, deren schönfrüchtige Zweige wir im vollkommen blütenarmen, eisigen Winter als Zimmerschmuck kauften, oder *Anemone patens*, die zusammen mit den goldenen Sonnen von *Hypochoeris grandiflora*, mit *Prunus Padus*, mit zartrosa Wildapfelblüten und schneeweißen Birnbaumblütensternen unsere Frühlingssträuße lieferten. Ach, im Mai fing ja bei uns der Frühling erst an, nach sechs bis sieben Monaten graugelber Öde und Trockenheit! Aber im Sommer wogte dann unter den knorrigen alten Kiefern ein blütenbesticktes Gräsermeer, fast meterhoch, mit den Glockenblumen *Platycodon grandiflorum*, *Adenophora*, mit der zierlichen, feuerroten *Lilium tenuifolium*, der weißgeperlten *Lysimachia barystachya*, mit *Sanguisorba officinalis*, *Galium verum*, *Aster hispidus*, *Chrysanthemum*, *Lactuca denticulata* und *Agrimonia Eupatoria*. Im Eichenwald (*Quercus dentata*), der sich dicht hinter dem mehr als haushohen Grabhügel hinzog, wuchs eine eigentümlich schöne, orangefarbene Schwertlilie mit brombeerartigem Fruchtstand. Im Buschwald von Weiden, Pappeln und Ulmen mit weiß- und rotbeerigen Misteln wucherten Schneeball, Jelängerjelieber, wilder Wein und Clematis. In der versteckten Heimlichkeit der „Prinzessinnengräber" gab es sogar Maiglöckchen. Hier wuchsen auch die einzigen fünf Exemplare von Juniperus, früchtebeladener Evonymus und der japanische Lackbaum, dessen Saft der Haut empfindlicher Menschen so gefährlich wird. Einmal lud uns Herr Prof. Lessing (der Sinologe) in die Berge „bei" Mukden ein, — drei Stunden Bahnfahrt, ich kam später nie wieder hin, es waren auch meistens Räuber dort. Da lernte ich zum erstenmal die Schönheit der kahlen chinesischen Berge kennen, überzogen mit einem Blütenkleid von roten und

gelben Azaleen, Maiglöckchen und einer eigenartigen, dem Diptam ähnelnden Staude, mit purpurnen Blüten, deren dunkelgelbe „Drüsen" meinen Arm so verbrannten, daß der Arzt noch zwei Wochen danach große Hautfetzen von den Brandblasen herunterzog.

Ernstlich zum Sammeln entschlossen war ich, als wir 1933 einen Sommer in Hoshigaura bei Dairen verbrachten, doch wieder hinderte mich Krankheit am Wandern. So konnte ich Herrn Professor Bornmüller nur ein paar der dicht an unserm Berghaus wachsenden Pflanzen schicken, die er auch wieder bestimmte. Da war zuerst im Frühling die reizende, von uns Vergißmeinnicht-Enzian getaufte *Gentiana squarrosa*, die in etwas feuchten ‚kleinen Rinnen auf Bergwiesen wuchs. Leider konnte ich keine Samen daraus ziehen, da sie im Sommer im dichten Gras, trotz umgebundenen Fädchens, unauffindbar wurde. Später kam *Indigofera Kirilowii* (Papil.), ein rosa blühendes Sträuchlein, das zwischen Steinbrocken und auf dürftigem Boden überall verbreitet war. Auch *Potentilla chinensis*, *Potentilla flagelaris*, *Güldenstaedtia pauciflora*, *Bupleurum scorzonerifolium* stammen aus jener Zeit. An den Feldsteinmäuerchen, die als Schutz für die spärliche Erdkrume oft oben auf den Hügeln gezogen waren, wuchs in lila Kissen überhängend *Thymus mongolicus*. Ein reizender Fund war die zierliche *Androsace saxifragifolia*, von den Chinesen Erdfeder genannt, deren Blattrosetten und zarte Blütenbüschel sich besonders schön entfalteten auf den frisch gerodeten Kreisen, in denen die Japaner Obstbäumchen und Eichen, Kastanien und Zwergkiefern anzupflanzen begannen, um wenigstens hier in der Südmandschurei mit einer Art „Aufforstung" der kahlen chinesischen Berge zu beginnen. Auf felsigen Abhängen wuchs *Zizyphus sativa* mit feinem Jasmingeruch, den ich, ebenso wie *Amorpha fruticosa*, mit tiefvioletten Blüten schon von einer Sommerfrische in Ogondai (bei Port-Arthur) her kannte. Überall aber sah man die schwungvollen Blätter der *Iris dichotoma*, die die Chinesen „gabelförmiger Drachenschwanz" nennen und deren malvenfarbige, braungetupfte Blüten nur einen Tag lang blühen. An einer Felsenwand fand ich ein kleines Sträuchlein mit nur einer einzigen weißen Blüte der seltenen *Deutzia hamata*, von der ich 1935 vergeblich mehr suchte, da sie besonders interessante Eigenheiten in der Blüte aufweisen soll. Im Herbst erfreute uns an den Wegrändern der Bergwiesen *Pleurogyne rotata*, eine Enzian-Art, mit ihren dunkelblauen Blütensternen. Bei dem einzigen kleinen Ausflug jenen Sommers nach Hsiaopingtao auf dem Wege nach Port-Arthur fand ich in Menge all die vorhin genannten Pflanzen, dazu über die abschüssige

Halbinsel hingestreut, die rosa Perlträubchen der *Scilla sinensis*, auch *Dianthus Seguieri*, die zierliche *Polygala sibirica*, *Hemerocallis flava*, der an Orchideenblüten erinnernde *Mazus stachydifolius* (Scrophul.), und *Lysimachia barystachys*, die die Kinder wegen der eigenartigen Blütenanordnung Lämmerschwänzchen nannten. Die ganze Blütenpracht zwischen Zwergkiefern, über die der Seewind hinwegfegte — die andere Seite der Halbinsel fiel nämlich senkrecht und unbegehbar schroff ein paar hundert Meter zum Meere ab, wo tief unten die gläsern-dunkelgrüne Flut weiß auf den gelben Sand schäumte. — In dieser Zeit entfaltete sich vor unserm Haus in unerwünschter Weise in meterhohen und breiten Büschen *Datura Stramonium* mit ihren blaßlila Blüten und grünen Stechäpfeln.

Das eigentliche Sammeln fing 1934 in Kanton an. Wir kamen von einem Heimatsurlaub zurück, und ich fuhr zum erstenmal durch die Tropen. Schon in Colombo und Penang war ich erschlagen von diesem Wust tropischer Vegetation! Wenn nun Kanton auch nicht mehr tropisch ist, so hat es doch durch die ungeheure Feuchtigkeit seines Flußdeltas einen tropischen Pflanzenwuchs und die wenigen Male die ich zum Sammeln Gelegenheit hatte, brachten gleich große Mengen von Pflanzen ein. Doch — wie mich Prof. Bornmüller schon vorher gewarnt hatte: „Die richtige Freude werden Sie nicht daran haben, viel näher stehen uns doch unsere nördlichen Arten." Allerdings gab es auch in den weißen Wolkenbergen eine nach Norden zu gelegene, felsige Stelle, die beinahe an nördliche Landschaft erinnerte mit ihren kleinen Kiefern und den fast sandig-trockenen Wegen. Hier fand ich gleich zuerst die fleischfressende *Drosera Burmannii* und, noch zierlicher, *Drosera peltata* (D. lunata), deren Blättchen den Stengel hinaufklettern.

Mein Mann, dessen botanische Kenntnisse während seiner Junggesellenzeit auf das Wiesenschaumkraut beschränkt geblieben waren, entwickelte, angesteckt von meinem Botanisierfieber, eine gute Spürnase für „seltene" Pflanzen und entdeckte zu meinem Neid *Spiranthes Aristotelia*, die wir Wendeltreppen-Orchidee „nottauften", da ihre Blütchen in dieser Art um den Stiel herumsteigen. Auf der also wenigstens etwas heimatlich anmutenden Nordseite fanden wir noch *Hypericum japonicum*, die Myrtacee *Baeckea frutescens* mit heidekrautartigen, feinnadligen Blättern, dann *Melastoma candidum* und *M. repens*, Rhododendron ähnlich, mit schönen Blüten, und *Psychotria serpens* (Rubiac.), ein kriechender Strauch mit porzellanweißen Beeren.

Nun um den Berg herum auf die Südseite! Welch herrlicher Blick

vom „Maidenhair-Temple" — hier wuchs nämlich Maidenhair, ein zartrosa *Adiantum*, in Fülle — herab auf die Reisfelder, Kanäle und Flüßchen des riesigen Perlstromdeltas. Mehr Wasser als Land! Hier oben aber ein üppiges Wuchern von Kraut und Sträuchern, von letzteren gleich zwei Verwandte nebeneinanderstehend: *Ilex pubescens* und *Ilex glabrescens*, mit dichtgedrängten lila Blütchen. Dann eine Blüte wie Cornus bei *Randia sinensis* (Rubiac.) und aus derselben Familie *Thysanospermum diffusum* (Rubiac.), aber rankend. In der Anordnung der großen gelben Scheinblüten erinnerte an Poinsettien die wunderschöne *Mussaenda hirsutula* (Rubiac.). Zwei andere Sträucher, auch noch mehr oberhalb gefunden, waren *Symplocus chinensis* und *Styrax Faberi* (Stryac.), ebenfalls die Ericacee *Raphiolepis indica* und der eigentümliche *Strophantus divergens* (Asclepiadac.), wo der ganze Busch übersät war mit orangeroten Blütensternen, deren blaßgelbe Blütenblattzipfel unheimlich lebendig wie Flammen umherzüngelten. Daneben *Ligustrum sinense* (Oleaceae).

Beim Abstieg schrie ich plötzlich begeistert auf, denn da leuchtete mir aus einem grünen Wust von Kraut und Gras ein sammetweißer Stern entgegen, duftend wie eine Märchenblume: meine erste wildwachsende *Gardenia!* Natürlich ungefüllt — nur dann ist sie schön. Nach diesem schönen Fund gings mit neuem Mut bergab, — denn etwas Angst vor Schlangen hatte ich doch in diesem weglosen Kraut!

Unten im Tal drängte sich alles noch mehr, den Platz zum Licht sich streitig machend, so daß sich ein über einen Fuß hohes Veilchen, *Viola arcuata*, mit ganz kraftlosen Stengeln doch in diesem Gewirr gut halten konnte. Neben der Cyperacee *Kyllingia brevifolia* und der Graminee *Axonopis semielatus*, wuchs hier noch *Dianella nemorosa* (Liliac.) und, dicht an einem kleinen Wässerchen, *Scutellaria indica* mit hübschen lila Blütchen, zusammen mit *Lobelia radicans*.

Nun war die Ausbeute so groß geworden, daß ich sie kaum noch halten konnte! Auf dem Rückweg zum Auto, das wir zwischen Reisfeldern stehengelassen hatten, fand ich am Wegrand die Wolfsmilchgewächse *Aporosa leptostachya* und *Croton lachnocarpum* sowie einen lilablütigen Körbchenblütler *Emilia prenanthoidea*. Nach langer Fahrt wurde zu Haus alles im Wasser erfrischt und gegen Abend trockengelegt, — die Hauptarbeit aber, das Bestimmen, vermittelte mir ein Jahr später wieder Prof. Bornmüller*).

*) Die übersandten Herbarpflanzen ließen sich nur teilweise am Herbarium Haußknecht, dem sie auch einverleibt wurden, bestimmen, am

In Kanton selbst war auf kleinen Spaziergängen ja auch allerlei zu finden, wenn man nicht von der feuchten Hitze zu erschlagen war, um überhaupt wegzugehen. Die meiste Zeit verbrachte ich hier liegend auf der Veranda, unter dem stets knarrenden Deckenfächer, mit dem Blick auf die blütenübersäten Bäume des Gartens, die Baumwollbäume, zuerst blattlos und wie dürre, steife Holzquirle, aber voll tellergroßer Blüten, rotbraun, wie große Brocken rohen Fleisches, — schöner die Bauhinien, die mit lila und rosa Orchideen besteckt schienen, — vielbewundert zuerst und dann so langweilig der die ganzen zehn Monate über ewig blühende Hibiscusbusch mit seinen großen roten Kelchen, — schön die Eukalyptusbäume mit grausilbernen Stämmen und ihren zarten Blättern, die wie schmale, silberne Sichelmöndchen vor dem dunklen Abendhimmel hingen, während die Fledermäuse, die im Gebälk der Veranda hausten, hin- und herhuschten. Matt und naß lag ich da und erdrückt von der windstillen Schwüle, geplagt von unzähligen Moskitos, deren Summen immer frecher wurde, je näher die Nacht kam.

Kurze Abendspaziergänge führten nicht gerade in die schönsten Gegenden Kantons — da gab's stinkende Bäche und Creeks mit fauligem Wasser, Schutthaufen und unkrautbewachsene Bauplätze, und ich machte krampfhafte Anstrengungen zu botanisieren und war doch oft hinterher zu schlapp, um das Gesammelte einzulegen! Von Compositen brachte ich mit die recht unscheinbare *Wedelia calendulacea*, ebenfalls am Straßenrand *Eclipta prostrata*, dann *Bidens pilosus*, unserem Zweizahn ähnlich, und an Grabenrändern und am „Lido" *Vernonia patula*. Hier an dem „Lido", dem „Badestrand" des schokoladenbraunen Perlflusses, in dem nur Europäer baden konnten, wenn es ihnen auf etwas Typhus etc. nicht ankam, führte uns abends meistens noch unser Weg hin. Der Schlamm, den man aus dieser Schokoladensuppe gewann, war so gut als Düngemittel für unsere Gärten und Topfblumen, für die Pracht der Hortensien und Chrysanthemen, die dadurch in geradezu protziger Fülle gediehen, — aber ich mußte ihn auch teuer bezahlen! Der Fluß tränkte auch die Wurzeln der Obstbäume, deren uns fremde, gelbe Früchte

wenigstens jene aus dem Süden Chinas (Kanton und Hongkong) mit tropischer Vegetation. Auf fremde Hilfe angewiesen, wandte ich mich an Herrn Dr. H. von Handel-Mazzetti (Wien), den zur Zeit besten Kenner der chinesischen Flora, welcher auch in gewöhnter Bereitwilligkeit die Bearbeitung der Aufsammlung übernahm. Wir wissen Herrn Dr. von Handel-Mazzetti für seine Bemühungen herzlichen Dank.

Bornmüller

doch gut schmeckten, so *Clausena Wampi* (Rutac.), zu Marmelade gekocht, und *Euphorbia Longan* (Sapindac.), vor allem aber, eisgekühlt, die köstlichen „Leitschi": *Nephelium chinense* (Sapindac.), die von weitem aussehen wie Aprikosenbäume, deren Fruchtstand dem der Roßkastanie gleicht; die Früchte sind außen rot und höckerig wie Erdbeeren, aber hartschalig, sehen innen aus wie Zwiebeln und schmecken schöner als Ananas. „Ist das nicht ein Wunderbaum?" Die Nachtschattengewächse, chinesisch „Drachenkraut" genannt, schienen sich in diesem edlen Klima besonders wohl zu fühlen, denn überall fand ich *Solanum humile* und *S. nigrum*, auf Abfallhaufen aber *Solanum torvum*, mit bedornten Blättern und tomatenähnlichen Früchten, daneben *Heliotropium indicium*, auch an Feldwegen, und *Hemigraphis chinensis* (Acanthac.) mit kleinen gelben Blüten. Die Feldwege führten oft an Reisfeldern vorbei, aus denen schmutziggraue, unrasierte Wasserbüffel uns wie Tiere aus der Vorzeit anglotzten. Auf den schmalen Rainen, die von Ratten und Querläufern unterhöhlt und durchlöchert waren, wuchsen als alte Bekannte *Verbena officinalis* und Gräser wie *Cynodon dactylon* und *Cyperus compressus*, oft dichter unter vereinzelten hohen Sumpfzypressen (*Glyphostrobus pensilis*). Noch eine andere Verbene verzierte überall die Schutthaufen, schmutzige Hauswände und Bauplätze mit ihren wirklich hübschen, gelbroten oder auch lilarötlichen Blüten, als Unkraut wuchernd bis zu vier Meter Höhe und in Nordchina als beliebte Topfblume gezogen, in Miniaturausgabe natürlich: *Lantana Camara*. Bei ausgedehnteren Gängen ,das heißt kühlerem Wetter, das heißt mehr Energie, kamen wir auch am sog. Räuberdorf vorbei zu kleinen Bambuswäldchen, in denen *Polygonum lapathifolium* stand, und weiterhin zu einem Fischteich, in dessen Mitte sich die Bedürfnisanstalt des Dörfchens befand! Am feuchten Teichrand drängten sich zwischen hohen Kletten und Verbenen *Juncus prismatocarpus*, den ich aber auch mitten in der Stadt an feuchten Gehsteigen fand, und ganz flach und klein wie ein Teppichmuster die zierlichen Blättchen des Wassernabels *Hydrocotyle rotundifolia*. Aber diesem hygienischen Fischteich kehrten wir doch möglichst schnell den Rücken und wandelten längs eines netten Nebenflüßchens. Hier wurde es richtig heimatlich. Büsche hingen über ins Wasser, sogar eine reizende Rose, *Rosa Wichuriana*, und *Rubus reflexus* mit dornigen Ranken, zusammen mit *Randia dumetorum* (Rubiac.). Der Rückweg führte zuerst an einem Dorf und fleißig bestellten Feldern vorbei, deren Fruchtbarkeit von dem bei den Chinesen sehr geschätzten menschlichen Dünger herrührte, daher denn auch der Straßen-

rand ausgestattet war mit zahlreichen W!C!s, bei denen oft sogar der Mattenzaun fehlte und — in erfreulicher Natürlichkeit — nur ein braunes Keramikfaß mit einem riesigen, zerlöcherten Strohhut darauf prangte. Dieser duftende Leidensweg mündete unvermittelt in eine feine Promenade zwischen Gärten von phantastisch geschmacklosen Villen reicher Chinesen, als Straßenbaum die zierliche *Grevillea robusta*, die mit ihren farnähnlichen Blättern in Deutschland als teure Topfpflanze verkauft wird, außerdem die schon genannten Bauhinien *Cassia glauca* und vereinzelt „Flame of the Forest", die Flamme des Waldes, dieses wunderbare Feuermeer von knallroten Blütchen über einem zarten Blattgewirr. Auch hier, an dieser zivilisierten Straße, noch einzelne Unkräuter *Crotolaria Saltiana* (Papilionac.) und *Euphorbia hypericifolia*. Leicht angewidert trotz aller Tropenpracht landet man zu Hause im „Haus unter Palmen" — Palmen sind für unsere augenblickliche Verfassung auch bloß Tropenplunder —, und es dauert lange, bis wir bereit sind zu einem neuen Ausflug in das „Drachenwasserfallgebirge": Endlos lange Autofahrt durch Reisfelder und Leitschi-Anpflanzungen, zu Fuß durch ein Dörfchen, umgeben von schönen alten Walnußbäumen, dann ein schmaler Pfad unter riesigen, baumstammdicken Bambus, die sich im Winde knarrend aneinanderreiben, über ein Bächlein mit uralter Steinbrücke, beschützt von zwei prächtigen Exemplaren der *Cunninghamia sinensis*, für die Europäer in Südchina der Weihnachtsbaum, der aber eher einem ekelhaft stachligen Igel als einem „O Tannebaum" ähnelt. Zwischen Felsen im Gebüsch geht's aufwärts, links versteckt im Gebüsch eine Sandelholzmühle zur Herstellung duftenden Weihrauchs, wo die Wasserkraft auf primitivste Art ausgenutzt wird. Dann braust rechts der herrliche Wasserfall über ausgehöhltes Gestein. Trinken darf man das Wasser natürlich nicht, da es von den Zuflüssen mehr oberhalb gelegener Reisfelder verseucht ist. Aber davon abgesehen ist es doch hübsch hier, — wenn auch alles noch sehr wuchert in fast widerlicher Fruchtbarkeit. Es sind zum größten Teil die alten Bekannten aus den weißen Wolkenbergen, dazu ein neues Veilchen, *Viola alata*, ein Busch, *Ilex asprella* mit sehr kleinen Blütchen, ein dorniger Schmetterlingsblütler *Caesalpinia Nuga*, ein Strauch von der Tracht des Ligusters, *Wikstroemia indica* (Thymelaeac.), das beifußartige *Erigeron crispus* und, sofort zu einem riesigen Sonntagsstrauß gesammelt, *Ixora chinensis* (Rubiac.) mit leuchtend feuerroten, endständigen Blüten und glänzenden Blättern, die als „seltener" Strauch auch in unserem Garten wächst — jedenfalls läßt der Gärtner mich nichts davon

abpflücken. — Das war nun, abgesehen von einem „faulen" Ausflug nach dem Kriegshafen Whanpoa, wo ich auf einem Aussichtshügel an einem alten Cassiabaum einen Farn fand (*Cyclophorus assimilis*), meine letzte „botanische Excursion" — zu stolzer Name für diese energielosen Unternehmungen — in Kanton. Doch muß ich hier noch die Farne aufzählen, die ich in der Kanton-Zeit fand und die zum Teil sehr hübsch sind: *Gleichenia linearis, Odontosoria chinensis, Dryopteris parasitica, Lygodium* (kletternd), *Adiantum flabellatum, Schizoloma ensifolium, Lindsaya cultrata, Blechnum orientale*, ein *Asplenium*, eine *Davallia* und dazwischen unser deutscher Adlerfarn *Pteridium aquilinum*.

Einladungen nach Hongkong, dem landschaftlich so ideal schönen und klimatisch ungleich günstigeren Platz, ließen mich auf Kanton nur noch mit Verachtung herabsehen. Wer könnte je die Fahrt in der Drahtseilbahn auf den Peak, die höchste Bergspitze der Insel Victoria, vergessen? Langsam erhebt man sich über die Dächer der Geschäfts- und Bankhäuser Hongkongs, und während die Gärten der Villen mit ihrer Blütenpracht rechts und links der Bahn greifbar nah sind, entfaltet sich größer und weiter der Hafen mit seinen Handels- und Kriegsschiffen, Fähren und Dschunken und den vielen Inselchen, bis man oben ist und den einzigartigen Spazierweg um den Gipfel herum genießt, über das Meer hinüberblickend aufs chinesische Festland mit seinen in sanftem Blau und Lila verschwimmenden kahlen Bergen. Und das Auge weiß nicht, soll es sich satt trinken am köstlichen Fernblick oder an der Fülle der Vegetation, die dicht an den zementierten Weg herandrängt. Hier zogen mich vor allem die Farne und reizenden Moose an, von denen ich die folgenden mitbrachte: *Cyclophorus Lingua, Odontosoria chinensis, Pteris* sp., *Lygodium Pteris quadriaurita, Pteris vittata, ferner* zwei zierliche Selaginellen, *Selaginella biformis, Selaginella delicatula*, und der an Bäumen hochkletternde Bärlapp *Lycopodium cernuum*.

Endlich war es Herbst geworden, — was man so Herbst nennt in Kanton, etwas weniger heiß, aber darum genau so feucht und unangenehm, — aber wir, wir durften nach Norden reisen! Am Dampfer erwarteten uns liebe Bekannte mit Riesensträußen von Riesenchrysanthemen, um uns „abzuwinken", und wie glücklich fuhren wir ab und sahen Kanton hinter der Flußbiegung zurückbleiben! Die interessante Flußfahrt brachte uns noch einmal an Whangpoa vorbei und aus der Mündung hinaus, der jetzt durch die japanischen Angriffe bekannt gewordenen Bocca Tigris = Tigerschlund, hinaus aufs Meer, an netten

Inselchen vorbei. Das geliebte Hongkong wiedergesehen, drei Tage bei gräßlichem Sturm und Seekrankheit durch die Straße von Formosa. Endlich Schanghai! Winterliche Abendröte hinter zarten Birkenzweigen! Am nächsten Morgen schaue ich aus dem Schlafwagen und sehe die schöne nordchinesische Ebene wieder; goldrot schimmert der Lößboden in der Morgensonne, Reif auf den spärlichen zarten Gräsern, fleißig gepflegte Felder, dazwischen Gräber, von *Thuya* und *Juniperus* beschützt. In der Ferne der Kaiserkanal, man sieht nur die Segel der Dschunken scheinbar über Felder gleiten, — endlich die schroffen Felsberge, violett und glühendrot in der Abendsonne, dann wieder Steppe, Felder und nach anderthalb Tagen Tientsin und Peking!

In Peking ist es Winter, das heißt sehr kalt. Die chinesischen Blumenhändler haben zwar für die nahenden Feste, Weihnachten und Chinesisch-Neujahr, ihre Fenster voll herrlicher Topfblumen, Narzissen, Poinsettien, Apfel- und Pfirsichblütenbäumchen, Flieder und Goldregen, Paeonien und Glyzinien, Goldlack und Freesien. Aber draußen ist's kahl und graugelb. Doch ist Peking, diese in Staub und Schmutz vergrabene Schönheit, nicht auch jetzt herrlich? Wir gehen in den Anlagen des Himmelstempels in einem Wald von *Juniperus chinensis* und *Biota* (*Thuya*) *orientalis*, die mindestens 700 Jahre alt sein sollen, sehen den mit leuchtend blauen Ziegeln gedeckten, wunderbaren Tempel und das marmorweiße Rund des großen Altars, in dessen Mitte früher der Sohn des Himmels stand und opferte. Zum Andenken nehme ich mir Samen der überall rankenden Winde mit (*Ipomoea purpurea* = Morning glory = Morgenpracht). Diese schöne Winde mit rosa und tiefblauen Blüten rankte einst an unserm Mukden-Haus bis zum ersten Stock, wo wir auf dem Balkon, ehe die Morgensonne dort hinkam, das tiefe Blau bewunderten. — Die uralten Koniferen befinden sich auch am Kohlenhügel, der mit seinen fünf Tempelchen solch schönen Blick über die Verbotene Stadt bietet, und auch im Taimiao, dem Kaiserlichen Ahnentempel, stehen sie wie ein Wald. Schön ist die Verbotene Stadt in der Wintersonne mit ihren goldgelben Dächern und weißen Marmorbrückchen über den kleinen Kanälen, an denen sich im Vorfrühling zwischen den Ritzen der Marmorblöcke schon *Rehmannia glutinosa* ansiedelte, die ich auch auf der Mauer des Gesandtschaftsviertels fand. Unvergeßlich war ein Ausflug in die Westberge, zum „Tempel der Azurblauen Wolken", der in einem Tale langsam ansteigend, mit Toren, Treppen und Hallen höher und höher führt bis zur weißleuchtenden Stupa, der buddhistischen Pagode, von der man herabsieht auf die dunklen Wipfel

der *Pinus nigra* und der weißstämmigen *Pinus Bungeana*, die am schönsten im Mondenlicht schimmert.

Mit dem Frühling kam unsere Übersiedlung nach Tientsin. Das ist die ödeste Stadt, die ich je gesehen habe, Natur nur im Blumentopf vorhanden, Umgebung Salzsteppe. Zu Ostern dicker Staubsturm, in der Luft die bekannte „gelbe Erbsensuppe", an Frühling darf man nicht denken! Kreischende Raben, räudige Hunde und kranke Bettler verzieren die Straßen. Zwei Wochen vor Pfingsten aber wird's heiß! 43 Grad Celsius im Schatten. Trotzdem wir seit sieben Monaten keinen Niederschlag hatten, weder Schnee im Winter noch Regen im sog. Frühling, fangen die Straßenbäume plötzlich an zu grünen (*Sophora japonica*). Die Ulmen im russischen Park haben dicke Knospen. Am Rande des „Lotusteiches" wachsen spärliche Unkräutchen, denn die Erde ist ja nur noch gelbes Aschenmehl: Schuttkresse (*Lepidium ruderale*) und drei vergißmeinnichtartige Kräutlein *Botryospermum chinense*, *Botr. secundum* und *Trigonotis peduncularis* mit kaum sichtbaren, blaßblauen Blütchen. Schön ist auch hier der hell- und dunkelpurpurn blühende Lerchensporn *Corydalis Bungeana*, den ich auch in Peking im Taimiao fand, — aber in was für kleinen Exemplaren und ganz locker verwurzelt im staubigen Boden. An manchen Stellen fällt *Rhododendron micranthum* auf, andernorts auch wild wachsend. Hinter diesem jetzt noch so kläglich verstaubt aussehenden Park beginnt der Golfplatz — nun, das ist keine gepflegte Angelegenheit wie in Europa —, da wachsen eben ein paar Gräser wie *Carex stenophylla*, *Koeleria mukdenensis* und *Aeluropus litoralis*, dann *Aster altaicus* und *Aster praetermissus*, mit kümmerlichen lila Blütchen, ein Löwenzahn *Taraxacum mongolicum*, die unserer Ackerwinde ähnliche *Calystegia hederacea*, die blassen *Iris ensata* und *Iris ruthenica*, alles so flach an den hier knochenharten Grund gepreßt, als wagte nicht ein Blättchen hineinzuragen in die seit Wochen heiß und dürr über den Steppenboden hinfegenden Sandwinde. Frühlingshungrig will ich mir ein Sträußchen pflücken von den zierlichen lila Blüten der *Güldenstaedtia pauciflora*, doch ist es kaum möglich, die kurzen Stielchen beisammenzuhalten. In trockenen Gräben am Rande wächst *Gypsophila paniculata*, — vergebens schaue ich nach *Ephedra*, das hier zu finden sein muß. Weit dehnt sich die kahle, baumlose Fläche, — nicht ganz baumlos, — an manchen Stellen steht ein elendes wildes Aprikosenbäumchen. Sicher hat da mal ein Golfspieler einen Aprikosenstein ausgespuckt; wer sollte wohl hier etwas anpflanzen?

Aber die Frühlingssehnsucht läßt uns keine Ruhe, und so machen

wir einen Ausflug zu dem von allen Tientsinern gerühmten Französischen Arsenal, das von Bäumen, richtigen Bäumen umstanden sein soll. Leider war gerade wieder Staubsturm, und mit Sand in Augen, Nase und Mund lassen mich sogar hohe, unbelaubte Ulmen kühl! Immerhin war hier ein netter Fußweg unter Maulbeerbäumen (*Morus alba*), um Ulmengestrüpp rankte sich mit weißen Sternchen *Cynanchum acutum*, ein Hundgiftgewächs, in einem trockenen Graben wuchsen die schon genannten Astern und das Cyperngras *Heleocharis palustris*, auch *Cnidium Monnieri* reckte sich hier höher, dazwischen kroch *Rubia cordifolia*. Ein beglückender Fund war die auch in Europa heimische Asclepiadacee *Apocynum venetum*, sofort rosa Zierglöckchen getauft, das gab nun wirklich einen sogar zartduftenden Frühlingsstrauß! So wie auf allen Schuttplätzen Tientsins wuchs auch hier der langweilige Lattich *Lactuca chinensis* und der, wenn nicht bestaubt, wirklich hübsche weißgrünliche Stern der Verbenacee *Tournefortia sibirica*, sowie das rosa „Herzgespann" *Leonurus sibiricus*, woran der Name auch das beste ist. Im Laufe des Sommers fand ich an Straßenrändern noch *Melilotus suaveolens* und unser deutsches Labkraut *Galium vernum*, und damit wäre ich fertig mit der köstlichen Flora Tientsins!

Konnte man dies Öde noch länger aushalten? Es gab zehn Tage Urlaub und wir packen, schweißbedeckt, aber erwartungsvoll, für eine Reise ans Meer. Existiert wohl noch irgendwo etwas frisches Grün in der Welt? Jedenfalls nicht dicht hinter Tientsin! Das Graugelb des Bodens verwandelt sich allmählich in weißglitzernde Salzsteppe. Hin und wieder verlockendes Grün — aber im Vorbeifahren erkennen wir dann: es ist nur Schilf. Am Horizont tauchen die „Salzgärten" von Tangku auf, mit den strahlenweißen Salzbergen und den Segelmühlen, die das Meerwasser von einem Beet ins andere schöpfen. Ganz gespenstig sieht das aus, wenn sich die acht braunen Segel an solcher Mühle ringsherum drehen, wie acht Galgenbrüder, die im Winde schlottern!

Steppe! Steppe! Ganz fern einige Baumreihen, die aus einem weiten, kühlen See aufzutauchen scheinen, — es ist aber nur Luftspiegelung. Dann die ersten Äcker, zuerst noch dürftig, doch bald wird der Boden fruchtbarer. In Tongschau gibt's goldgelb leuchtende Aprikosen in Mengen.

Plötzlich saust der erste frische Lufthauch durch das Drahtnetz der Fliegenfenster. Das muß schon Seebrise sein! Gierig trinken wir die köstliche Luft, — denn im Abteil war's stickig heiß geworden, die Flie-

gen spazieren träge auf Eßresten, Teegläsern und den bestrumpften Füßen müder Soldaten, die sich's bequem gemacht hatten. Also das ist nun auch überstanden! Da sind schon die drei schönen Felszacken der Berge von Peitaiho (sprich: Pedaho). Auf dem Bahnhof weht uns kalter Seewind entgegen und bläst uns die letzte Schlaffheit aus den Gliedern. Die Eselchen stehen schon bereit für uns, andere lassen sich geduldig das Gepäck aufschnallen, auf das sich zuletzt sogar noch der Eseltreiber selbst setzt, lustig unsern Futterkorb schwenkt und davontrabt. Auf einem Esel zu reiten ist eine wacklige Sache, nirgends ist viel von ihm vorhanden. Als es steil ins Flußbett hinuntergeht, klammere ich mich ängstlich am Sattel fest. Mitten im Wasser bleibt mein Eselchen stehen, vergebens rufe ich ihm, erst liebevoll, dann drohend „tjae, tjae!" zu, er will eben nicht! Was will er denn? Das halbe Dorf sieht der dummen Fremden vergnügt zu. Das biedere Eselchen aber wartet nur auf einen ungestörten Augenblick, um seine Geschäfte erledigen zu können, dann trabt es ganz von selbst weiter. Über Felder und Bergwiesen geht es in schönem Auf- und Abgestuckere. Dramatischer Augenblick, wenn ein anderer Esel erspäht oder errochen wird, dann bleiben unsere Eselchen bockbeinig stehen und lassen ein schaurig-sehnsüchtiges „Huehah-Huehah" erschallen!

Nach einer Stunde sind wir in den Bergen. Schmale Pfade führen zwischen duftenden Kiefern auf die bewaldete Höhe. Ich weiß nicht, wohin zuerst schauen: auf die landschaftliche Schönheit der bewaldeten „Lotusberge", hinter denen ferne das Meer blaut, oder auf die duftende Blütenpracht rechts und links des Weges, an der wir nur zu schnell vorbeitraben, unserm Berghäuschen zu. Traumhaft schöne Tage heben nun an. Wir wandern über einsame Kiefernhügel, wo neben der dicken, schönfrüchtigen *Pinus nigra* auch die zierliche *Pinus tabuliforma* wächst. Überall zerstreut liegen dicke Steine, wie auf den Himmelswiesen im Hohen Westerwald. Und da, in windgeschützten Ecken, blüht es wie in Deutschland: Salomonssiegel (*Polygonatum macropodium*), Wiesenraute (*Thalictrum angustifolium*), die zierliche Herzkreuzblume *Polygala tenuifolia*, überall die so verschieden gefärbte großblumige Nelke *Dianthus Seguieri*, dazwischen zartes Spargelkraut von *Asparagus trichophyllus*, über den Felsen rankend *Rosa multiflora*. Die tiefviolette *Salvia milthiorrhiza* (chinesisch „vielwurzliger Rattenschwanz") paßt in der Farbe gut neben die rosa Schmetterlingsblüten von *Indigofera Kirilowii*. Ganze Bergwiesen sind bestickt mit den gelben Sonnen von *Hypochoeris grandiflora*, das den häßlichen Namen Ferkelkraut trägt.

chinesisch „Katzenohr" heißt wegen der Form seiner Blätter. An trockneren Stellen wieder der reizende *Mazus stachydifolius*. Unter den Kiefern läuten die großen Glocken von *Platycodon grandiflorum* und eine kleinblütige *Adenophora*-Art. Hier, neben einer kleinen Lichtnelke, *Silene repens*, entdecke ich auch ein ganzes Feld von *Ephedra monosperma* ,ja, das muß sie sein, diese an graugrünen Schachtelhalm erinnernden, mit goldenen Blütenperlchen besetzten Halme, die ich bis jetzt nur als Heu, zur Ausfuhr bestimmt, in unserem Lagerhaus sah, denn daraus wird ja in deutschen chemischen Fabriken das Asthma-Mittel Ephedrin hergestellt.

Wir steigen auf hohe Felskuppen, zwischen deren Ritzen sich die Rosetten einer Hauswurz *Umbilicus spinosus* eingenistet haben, und während wir uns niedersetzen, um den schönen Fernblick zu genießen, atmen wir den würzigen Duft von *Vitex incisa* mit ihren grausilbernen tiefgezahnten Blättchen. Den ganzen Tag ruft der Waldvogel: „Komm mit nach Bieleburg!" und wir klettern hinauf zur Bieleburg, über den breiten Bergrücken, dessen Kiefern im Sonnenglast würzigen Heimatduft ausströmen, dann auf dunklen Waldwegen unter Ranken von wohlriechendem Wein (*Ampelopsis japonica* und *Ampelopsis humilifolia*). Der Baumwürger *Celastrus orbiculata* schlingt sich um die dornenbewehrte Ulmenart *Zelcova* (*Hemiptelea*) *Davidii*, Geißblattranken bilden ein wahres Dickicht, bis wir auf einmal oben sind und sich vor uns die ganze herrliche Weite auftut, wie ein Geschenk Gottes zu unseren Füßen hingebreitet: das blaue Meer, der unendlich lange Sandstrand mit der anrennenden weißen Brandung, die Halbinseln und Klippen, auf hoher See Dampfer mit reiselustigen Rauchfahnen, ganz hinten die mächtigen Felsenberge von Schanghaiguan. Zur anderen Seite hin blicken wir auf fruchtbare Felder, ausgetrocknete Flüsse, in denen nur hie und da ein Silberspiegel aufblitzt, und abschließend wieder Berge, Felszacken, geliebte chinesische Berge in ihrer schroffen Nacktheit, zartlila verschwimmend und überspielt von weißen Windwölkchen. Hinter uns das tiefe Lotustal, ein grünes Meer von Baumkronen, unwiderstehlich lockt es, darüber hinzusegeln mit breiten Schwingen wie die stolzen Milane. Wir klettern hinab ins Tal, ein liebliches Harztal, wo im Waldschatten Farne und Selaginellen ihre zierlichen Formen entfalten (*Cheilanthes argentea* mit silberner Unterseite, *Cyclophorus petiolosus* mit ungeteilten Wedeln, *Selaginella Stautoniana* und *Sel. sinensis*), wo die Vögel Siegfriedweisen pfeifen und die Luft so kühl und still ist, das man nur noch das Bergwässerlein kluckern hört. Oder wir gehen den „Abend-

scheinweg", wo gelbe Taglilien seltsam feinen Duft ausströmen, wo die milde Abendsonne auf den Matten mit goldgrünem Lichte ruht, wo einzelne stehende Bäume ihre Kronen so frei entfalten und die Tälchen, lieblich wie auf Thoma-Bildern, sich zu den kleinen Dörfern hinziehen, denen Hirtenjungen gerade ihre Kühe und Ziegen zutreiben —. Oder wir liegen am Abhang, in einer Mulde versteckt, unter der jasminduftenden *Zizyphus sativa* im würzigen Kraut von Salbei und Vitex, lassen uns von der Sonne durchglühen, sehen den Blaufaltern zu, den aufgeregten Ameisen, dem behenden Tausendfuß und der Käferhochzeit auf den gelblichen Blüten von *Sophora flavescens* (chinesisch: weiße Pantöffelchen). Ich wälze mich und entdecke dabei winzige Blüten und grüne Früchte der Zwergpflaume *Prunus humilis*, darüber blüht goldrot der Erbsenstrauch *Caragana microphylla*, rosa Träubchenblüten der *Scilla sinensis* sind fast verblüht, dagegen noch nicht aufgeblüht die wunderschönen lila Knospen des Helmkrautes *Scutellaria baicalensis*, das jeden Felsgarten in Europa schmücken würde.

Oder wir gehen zum Strand, ein weiter Weg, zuerst durch ein Wiesental, wo ich neben einer zerfallenen Ziegelei die erste *Rehmannia glutinosa* mit Samen finde, dann an einem Bächlein das wollige Gras *Imperata cylindrica*, unsern Wiesenknopf *Sanguisorba officinalis* (chinesisch Acker-Ulme genannt), *Rumex acetosa* und im Wasser *Alisma Plantago* und *Juncus effusus*. Ein Ackerweg führt über den letzten Hügel, der vom Meere trennt, und da stehen *Viola sinensis*, unsere *Potentilla anserina*, *Centaurea montana*, die Schwarzwurz *Scorzonera albicaulis* und *Sc. mongolica*, ein dem *Plantago major* ähnlicher dicker Wegerich, die Wolfsmilch *Euphorbia pekinensis* und *E. lunulata*, unsere Schachtelhalme *Equisetum arvense* und *E. ramosissimum* am Wegrand und auf dem Weg *Iris ensata* und die flache *Iris ruthenica*. — Jetzt müssen wir uns dem scharfen Seewind entgegenstemmen, der uns die Haare wüst um den Kopf bläst. Aber was macht das, da dicht am Strand wieder neue, unbekannte Pflanzen zu finden sind: die Strandmöhre *Phellopterus littoralis*, von den Chinesen Korallenkraut genannt, denn im Herbst liegen die roten Früchte wie Korallen direkt im Sande. Dazwischen der feine *Asparagus gibbus*. Eigenartig mutet auch das „Blutstern" getaufte *Cynanchum atratum* an mit seinen schwärzlich-roten Blüten. Die langen Ranken und formschönen, wie gemeißelten Blätter unserer Meerstrandwinde *Calystegia Soldanella* überziehen den ganzen Strand. — Aus dem dicken Sand gucken auch die trockenen Fruchtstände der eigenartig großköpfigen Segge (*Carex macrocephala*) hervor. In einer windstillen

Ecke dicht vor den spritzenden, salzigen Schaumwellchen ruhen wir uns aus, bis der Heimweg angetreten wird, um die Beute des Tages unterzubringen.

Abends wandeln wir unter den blühenden Akazien (*Robinia*) in der unbegreiflichen Stille, selbst die Blätter der Kastanie (*Castanea crenata*) und der schönen Tempeleiche (*Quercus dentata* = *Q. daimio*) haben aufgehört zu rauschen. Nachts dringt das Rufen der Waldtauben: „dududu, dududu!" bis in unseren primitiven Bungalow oder ein Wind macht sich auf und saust durch die feinen Kiefernnadeln. So bringt jeder Tag Neues und Schönes und alles wird bewußt genossen und aufbewahrt als Trost für die folgenden bösen Sommermonate in dem kahlen, häßlichen Tientsin.

Im Herbst, auf dem Wege nach Europa, hatten wir in Dairen einige Tage Zeit. Unser Dampfer wartete auf 7000 tons Sojabohnen. Also nutzten wir die Gelegenheit aus, um alte Wege zu gehen und frühere Sommerfrischen aufzusuchen. Vor allem wollte ich sehen, ob ich noch mehr von der *Deutzia hamata* finden konnte, die mir Prof. Bornmüller als wertvoll bezeichnet hatte. Sie war 1901 von Zimmermann entdeckt worden. Ich hatte sie an einem steilen Felsen gefunden, suchte jetzt die ganze Wand ab, fand aber keine Spur davon, statt dessen aber ein unbekanntes Sträuchlein mit einigen grünen Beeren. Enttäuscht ging ich weiter. Auf besserem Boden fand ich dieselbe Pflanze als üppigen Busch, überreich mit Früchten bedeckt. Prof. Bornmüller bestimmte sie später als *Securinega ramiflora* und bat mich, nach Sträuchern mit männlichen Blüten zu suchen. Tatsächlich fand ich sie zwei Jahre später, aber nicht auf der Halbinsel Liaotung, sondern in den Strandfelsen von Peitaiho. — Auf den Höhen von Port-Arthur, die, von milder Herbstsonne beschienen, noch schöne Ausblicke auf Hafen und Inseln boten, standen zahlreich die Fruchtstände von *Anemone patens* (ähnlich dem „wilden Männle" der Alpen) und von *Leontopodium sibiricum*, dem Mukdener Edelweiß. Es blühten noch vereinzelt *Artemisia japonica*, *Siphonostegia chinensis*, *Veronica spuria* und *Dianthus Seguieri*. Über den kühn geschwungenen Schwertblättern der *Iris dichotoma* standen nur noch Samenkapseln. Als wir den Garten unseres einstigen Sommerhauses durchstreiften, kamen wir in ein Meer von verwilderten, zwei Meter hohen roten und rosa Cosmeen, dazu flammende Gaillardien und Riesenbüsche des Baumwürgers, übersät mit Beeren. Hier hatten vor zwei Jahren noch unsere Kinder gespielt, zu denen wir jetzt, nach zweijähriger Trennung, zurückkehrten, — aber

noch trennten uns sechs Wochen Seereise von ihnen, die uns wieder durch die Tropen führte, uns Tropenpracht und Tropenplunder zeigte: in Cebu auf den Philippinen, in Singapoore, in Port Swettenham und Penang (Straße von Malakka). Überall in dieser feuchtheißen Treibhausluft und wüsten Vegetation dachten wir mit Sehnsucht an die deutsche Flora und an die ihr so ähnliche, herbe Schönheit der nordchinesischen Pflanzen. Damals wußte ich noch nicht, daß ich zwei Jahre später in dem geliebten Peitaiho einen ganzen Sommer und Herbst mit dem Sammeln nordchinesischer Pflanzen verbringen sollte!*).

Galinsoga parviflora Cav. in Mitteldeutschland.

Von Dr. F. Thierfelder, Altenburg.

Vorbemerkungen.

Es soll versucht werden, an Hand einer Auswahl der mir zur Verfügung stehenden mitteldeutschen Florenwerke ein Bild zu geben von der Ausbreitung dieses Fremdlings, der sich mehr und mehr zu einer wahren Landplage zu entwickeln scheint. (Die Erwähnung ist durch ein Plus-Zeichen vor dem Erscheinungsjahr gekennzeichnet). Auch die Arbeiten, in denen das Knopfkraut nicht erwähnt wird, wurden in der Übersicht herangezogen (sie erhielten einen Minus-Strich vor dem Erscheinungsjahr). Diese Arbeiten sagen aus, daß ihr Verfasser das Knopfkraut noch nicht in seinem Gebiet beobachtet bzw. festgestellt hatte.

— 1806, Bucher, Flora Dresdensis; Dresden.

— 1820, Ficinus, Fl. v. Dresden; Dresden.

— 1830, Klett, Fl. v. Leipzig; Leipzig.

*) Auch diese ansehnliche Sammlung, die zur Zeit noch der Bearbeitung harrt, bedeutet für das Herbarium Haußknecht eine sehr wertvolle Bereicherung. Der hochherzigen Spenderin sprechen wir für diese Gabe nicht nur unseren herzlichen Dank aus, sondern wir zollen dieser tapferen Frau auch aufrichtige Bewunderung. Ist es doch nicht gefahrlos, in jenen Gebieten — selbst in der Nähe der Städte — botanische Ausflüge zu unternehmen, da man stets befürchten muß, von Räubern „geschnappt" zu werden und sich nur gegen hohes Lösegeld loskaufen zu müssen. Bornmüller

— 1836 bis 1855, Zenker u. a., Fl. v. Thüringen, 12. Bd.; Jena.
— 1840, Rückert, Fl. v. Sachsen; Grimma.
┼ 1844, Reichenbach, Flora Saxonica; Dresden.
S. 157: Aus Peru stammend, an Wegen, auf bebautem Boden verwildert. Dresden: In vielen Gärten, Hosterwitz, Pillnitz, vorm schwarzen Tore usw. Leipzig: Abtnaundorf.
┼ 1846, Petermann, Pflanzenschlüssel..... Leipzig; Leipzig.
S. 210: Auf Feldern bei Abtnaundorf zahlreich verwildert.
┼ 1850, Schönheit, Fl. Thüringens; Rudolstadt.
S. 547: Sehr selten. Einzeln in den Umgebungen von Merseburg.
— 1850, Bogenhard, Fl. v. Jena; Leipzig.
— 1854, Cantieny, Pflanzenverzeichnis v. Zittau; Programm Gymn. Zittau.
— 1857, Schmidt u. Müller, Fl. v. Gera; Gera.
┼ 1859, Rabenhorst, Fl. v. Sachsen; Dresden.
S. 116: Verwildert, zumal um Dresden gemein und in den Gärten eine wahre Plage.
— 1863, Müller, Fl. der Reußischen Länder; Gera.
— 1867, Erfurth, Fl. v. Weimar; Weimar.
┼ 1869, Wünsche, Exkurs.-Flora f. Sachsen, 1. Aufl.; Leipzig.
S. 109: Äcker, Gartenland, Zäune, Wege. Verwildert.
— 1872, Vogel, Fl. v. Penig; Abhandl. bot. Ver. f. Brandenburg XIX.
— 1873, Möller, Fl. v. NW.-Thüringen; Mühlhausen.
— 1874, Möller u. Graf, Fl. v. Thüringen; Leipzig.
┼ 1875, Vogel, Fl. v. Thüringen; Leipzig.
S. 93: Verwildert, doch selten. Als Standorte Merseburg (Schönheit u. Fischer), Roßleben bei Wiehe (Haertel), Halle (Garcke) und Belvedere bei Weimar (Haußknecht).
— 1875, Keßner, Fl. v. Zwickau; J.-Ber. d. Ver. f. Nat. Zwickau.
— 1875, Kramer, Fl. v. Chemnitz? Programm Gymn. Chemnitz.
┼ 1878, Wünsche, Exkurs.-Flora f. Sachsen, 3. Aufl.; Leipzig.
S. 360: Verwildert. In Gärten bei Weißenberg. Um Dresden, bes. auf rechtem Elbufer. Leipzig bei Abtnaundorf.
— 1878, Hippe, Gefäßpflanzen der Sächs. Schweiz; Pirna.
— 1880, Seidel, Exkurs.-Flora f. Zschopau; Zschopau.
— 1884, Artzt, Phanerogamen-Fl. d. sächs. Vogtlandes; Isis Dresden.
— 1886 u. 1890, Hüttig, Beitr. z. Flora von Zeitz; Programm Gymn. Zeitz.

┼ 1887, Leibling, Flora v. Crimmitschau; 13. u. 16. Bericht d. Realschule.
S. 62: Kein Standort; nur „Wege, Zäune, Äcker verwild.".

— 1888, Schultze u. Stoy, Phan.-Fl. um Altenburg; Mitt. d. Nat. Ges. d. Osterlandes.

┼ 1888, Schulz, Vegetationsverh. der Umgebung von Halle; Halle.
S. 24: Unter Nr. 439 genannt, auf Buntsand, Tertiär, Diluvium und Alluvium vorkommend.

— 1889, Rostock, Fl. v. Bautzen; Isis Dresden.

— 1892, Bliedner, Fl. v. Eisenach I; Eisenach.

— 1900, Leonhardt, Fl. v. Jena; Jena.

┼ 1926, Bliedner, Fl. v. Eisenach II; Eisenach.
S. 56: Vorübergehend auf Äckern, bes. auf Kartoffelfeldern. Bei der Aktienziegelei. Bei Berka a. d. Werra.

┼ 1927, Israël u. a., Flora v. Gera; 68 u. 69. J.-Ber. Ges. Naturw. i. Gera.
S. 138: Meist häufig, stellenweise gemein und lästig, selbst in den Gärten der Städte, doch oft sehr unbeständig.

In den „Mitteilungen des Thür. Bot. Vereins N. F." finden wir folgende Angaben über Galinsoga.

Heft 25, S. 70: Ehringsdorf (Bornmüller 1908), hier zwischen Rhabarberkulturen in Menge, meist var. β discoides.

Heft 35, S. 24: Eisenach (Bliedner 1916).

Heft 38, S. II: Friedrichswerth (Dr. Wagner 1924).

Heft 38, S. X: Wein-Nordhausen macht darauf aufmerksam, daß um Nordhausen außer Galinsoga parviflora auch die Verwandte, an ihren besonders oberwärts langhaarig, zottigen Stengeln leicht kenntliche Galinsoga quadriradiata Ruiz et Pav. auftritt (1928).

Heft 38, S. 25: Nordhausen (Wein 1912).

Heft 40, S. VII: Galinsoga quadriradiata in Gotha (Wein und Veit 1930).

Heft 42, S. 70: Apolda (Dr. Marbach 1935).

Es ist nebenbei bemerkt fraglich, ob alle Floristen Galinsoga parviflora von G. quadriradiata unterschieden haben.

Galinsoga parviflora in der Umgebung von Altenburg (Thür.).

Bis 1888 ist dieser Fremdling in Altenburgs Umgebung noch nicht festgestellt worden, er fehlt in der Phanerogamen-Flora von Schultze und Stoy. In der mir geschenkten Standortskartei der Pflanzen aus dem Herzogtum Sachsen-Altenburg hat Prof. Amende notiert: „1892 in Altenburg an der Gottesackermauer auf Bretschneiders Gartengrundstück; 1893 noch im Oktober daselbst." Auf diesem Grundstück wurde 1901 das „neue Seminar" erbaut, heute gehört es der Oberschule für Knaben. Seit 1935 beobachtete ich G. wieder auf diesem Grundstück.

Um 1903 fand ich G. am Franzosengraben. Hier stand es auch noch nach dem Weltkriege; 1919 aber auch auf einem Felde an der Hellwiese. Seit 1919 ist G. auf den Feldern und in den Gärten zwischen den Geraer Linden und der Hellwiese (Blaue Flut westlich Altenburg) zu einer Landplage geworden. Von Jahr zu Jahr breitet sich das Unkraut aus. Im September 1939 fand ich es in einigen Stücken an der Schloßeinfahrt. Es bevorzugt lockere Böden, die gärtnerisch genutzt werden oder mit Hackfrüchten bestellt sind. Nach Hegi bringt es bis zu drei Generationen im Jahr. Die Haupt-Entwicklungsperiode liegt bei uns spät im Jahre (Ende Juli bis September), also nach dem Hacken der Hackfrüchte. Es erfolgt also kaum eine Störung der Entwicklung durch Eingreifen der Menschen, die noch nicht auf diesen Fremdling eingestellt sind. Ich habe im September 1939 zum ersten Male gesehen, wie ein Feld roter Rüben von dem Unkraut befreit wurde und ein fast 1 m hoher Unkrauthaufen aufgeschüttet wurde. Die Gärtnersfrau sprach von „Franzosenkraut". Auf eine Anfrage bei Lehrer Frauendorf in Rositz bei Altenburg teilte mir dieser am 22. 10. 1939 mit, daß dieses Unkraut in Rositz und Umgebung (Waltersdorf, Kriebitzsch, Wintersdorf und Obermolbitz) an Zäunen, Wegen, Kartoffeläckern und in den Brachfeldern angetroffen würde in einer Häufigkeit von acht bis zehn Pflanzen je Quadratmeter.

Ergebnisse.

Galinsoga parviflora Cav. hat also Mitteldeutschland seit knapp hundert Jahren „erobert", von der Oberlausitz bis zur Werra, hält sich scheinbar unter der 300-m-Linie und bevorzugt gärtnerisch genutztes und kalkarmes Land. Der Zug ist anscheinend von Osten nach Westen erfolgt; Dresden und Leipzig waren die Ausgangsstellungen.

Übersicht zu den Standorten (in Klammer Jahr des Auftretens bzw. der Erwähnung in der floristischen Literatur):

Elbtal bei Dresden (1844, 1859 wahre Plage, 1878)
bei Leipzig (1844, 1846 zahlreich verwildert, 1878)
Merseburg (1850 einzeln!, 1875)
Roßleben bei Wiehe a. d. Unstrut (1875)
Halle (1875, 1888)
Belvedere bei Weimar (1875)
Weißenberg bei Bautzen (1878)
Crimmitschau (1887)
Altenburg (1892, 1903, 1919—1939)
Ehringsdorf bei Weimar (1908)
Eisenach (1916, 1926)
Gera (1927; „in den letzten Jahrzehnten sehr häufig")
Apolda (1935; „mit jedem Jahre häufiger").

Es liegt auf der Hand, daß diese Standorte kein vollständiges Bild der tatsächlichen Ausbreitung geben können. Sie zeigen aber deutlich die Entwicklungsstärke dieses südamerikanischen Korbblütlers und lassen seine sorgfältige Überwachung und Bekämpfung ratsam erscheinen. Die Entwicklung des Unkrautes geht ja auf Kosten unserer Kulturgewächse, also auf Kosten der Volksernährung.

Über das „Waldgras" Carex brizoides L. in der Leina bei Altenburg.

Von Dr. F. Thierfelder, Altenburg.

In dem grünen Heft „Waldausflug am 20. 6. 1938" ,das Forstmeister Stephan in Wilchwitz den Teilnehmern an der Altenburger Tagung der Gruppe Thüringen des Deutschen Forstvereins in die Hand gab, wird hervorgehoben: Der Boden der Leina wird vornehmlich durch Löß und Lehm gebildet. Diese Lehmböden sind zwar fruchtbar, neigen aber zur Vergrasung. Die dichte Grasnarbe hemmt nicht nur die natürliche Besamung, sondern hemmt auch den Baumwuchs. In Schonungen wurde das Gras durch Behacken bekämpft.

Prof. Amende schreibt in seiner Landeskunde von Sachsen-Altenburg (Altenburg 1902) S. 166: „Das Wald- oder Läusegras der Leina setzt sich aus verschiedenen Grasarten, Binsen und Seggen zusammen,

vorherrschend ist die bis 1½ m lang werdende Segge Carex brizoides. Früher wurde das Waldgras nur zur Streu benutzt; seit 1868 hat man angefangen, es zum Polstern von Matratzen, Stühlen und Sofas zu verwenden. Um es zu diesem Zweck locker und kraus zu machen, wird es zu Seilen zusammengesponnen und dann wieder aufgedreht."

Ich selbst habe diesem Spinnen von Waldgras oder „Seegras" 1908 bis 1912 in einer Scheune in Altenburg — an den Münsaer Linden — des öfteren zugesehen. Die Seile waren 5 bis 6 cm dick. Damals wurde dieses Leinagras als Ersatz für Seegras (Zostera) von den Tapezierern und Polsterern sehr gefragt.

Die Forstverwaltung verpachtete diese Läusegrasnutzung an verschiedene Unternehmer. Das Gras wurde gemäht, gedörrt und nach Altenburg gebracht.

Diese Nebennutzung der Leinawaldung erbrachte 1895 6 875.— Mark, das sind 6¼% der Einnahme für Holz. Nach Mitteilung von Herrn H. Hildebrandt wird jetzt das Waldgras nicht mehr verpachtet; man will so eine Verarmung des Waldbodens verhindern. Dieses Waldgras ist auch nicht, wie vielfach angenommen wird, angesät worden, sondern gehört wohl schon immer der Leina an. Es hatte hier einen ihm zusagenden Lebensraum (Lehmboden und schütteren Laubwald) und kam so zu den großen Beständen. Für die Bodenständigkeit spricht auch sein Vorkommen an anderen Stellen, so auch im Schlauditzer Wäldchen, 3 km NW Altenburg.

Garcke (22. Aufl. S. 95) hebt hervor, daß Carex brizoides in Baden und Württemberg als „Waldhaar" oder „Seegras" für den Handel gesammelt wird. Auch dort wird es wohl als Polstermaterial Verwendung gefunden haben.

Systematische Gliederung von Anthoxanthum odoratum L.

Von Dr. K. Walther, Weimar.

Von *Anthoxanthum odoratum* sind bis jetzt über 20 systematische Teilgruppen, Varietäten, Subvarietäten und Formen beschrieben worden, über deren geographische Verbreitung noch nichts bekannt ist. Auch über die Umgrenzung und systematische Bewertung der Gruppen herrschen keine einheitlichen Ansichten. Ich will hier versuchen, eine Übersicht über die in Thüringen vorkommenden Gruppen zu geben.

Besonders variabel ist die Art in bezug auf die Behaarung der Hüllspelzen und Blattscheiden, sowie in bezug auf Größe, Dichte und Form der Rispe. Während Unterschiede in der Größe und Dichte der Rispe neuerdings nur zur Ausgliederung von Formen benutzt werden, bilden die Verschiedenheiten in der Behaarung die Grundlage für die Einteilung in Varietäten und Subvarietäten.

Folgendes Schema gibt einen Überblick:

Behaarung der Blattscheiden

Behaarung der untersten Hüllspelzen auf den Nerven	Blattscheiden kahl	Nur die unteren Blattscheiden stark behaart	Alle Blattscheiden stark behaart
ohne längere Haare*)	var. glabrescens Celak.		Formen von var. glabrescens Celak. (silvaticum, vestitum, lubecense)
von längeren Haaren gewimpert		var. villosum Loisel. subvar. subglabrum van Soest	
dicht behaart	R. ovatum		var. villosum Loisel. subvar. euvillosum van Soest

*) Gewöhnlich sind die Nerven von kleinen vorwärtsgerichteten Zähnen rauh.

Die Varietäten *glabrescens* und *villosum* sind allein durch die angegebenen Behaarungsmerkmale unterschieden. Es konnte bisher kein weiteres Merkmal für ihre Charakterisierung gefunden werden. Sie gliedern sich wie folgt:

Varietät glabrescens Celak.

1. Rispe zylindrisch, mit kurzen, annähernd gleichlangen, sehr regelmäßig gestellten Ährchen
subvar. montanum A. et G.

Häufig auf Gebirgswiesen; Saukopfwiese im Thür. Wald.

Im Hochgebirge finden sich von dieser Subvarietät stärker und länger begrannte Formen (*triaristatum Beck, alpinum Uechtr.*).

2. Rispe eiförmig oder länglich, die Rispenäste sind verschieden lang, die Rispe ist im unteren Drittel am breitesten

subvar. vulgatum A. et G.

Häufig auf Wiesen und Triften der Ebene; in Thüringen um Weimar, Gera und Rudolstadt bekannt.

An feuchten schattigen Orten finden sich Formen mit weitabstehenden Rispenästen, schlaffen Blättern und schlaffen Stengeln (bisher als *subvar. umbrosum Bolle* aufgefaßt).

Ebenso sind kräftige Pflanzen (*majus Lange*), Riesenformen (*giganteum Junge*) und lockerblütige (*asperum Mann, paniculatum Beck, verticillatum Rohlena, laxum Engl.*) nicht selten.

Zu erwähnen sind noch Formen mit behaarten Scheiden (*vestitum J. et W.* und *silvaticum A. et G.*). Die letzte Form ist eine große vielstenglige Pflanze mit langen Blättern und breitpyramidaler Rispe.

Varietät villosum Loisel.

1. Unterste Hüllspelze wenig behaart, meist bloß bewimpert. Rispe häufig kurz. Ährchen häufig braun oder violett angelaufen. Blätter kurz, obere Scheiden kahl

subvar. subglabrum van Soest.

An Abhängen, trockenen Wäldern, Triften; in Thüringen bei Mühlhausen, Arnstadt und Weimar.

Eine kräftige, starr aufrechte Form mit dichter Rispe und breiten Blättern wird als *strictum A. et G.* und eine zierliche Form mit lockerer Ähre und schmalen Blättern wird als *tenerum A. et G.* unterschieden.

2. Hüllspelzen dicht behaart. Rispe lang, mitunter unterbrochen. Ährchen meist bläulichgrün und silberglänzend. Blätter lang, Blattscheiden alle behaart

subvar. euvillosum van Soest.

Trockene Orte; in Thüringen bei Naumburg und Berka an der Ilm.

Anthoxanthum odoratum gehört zu den frühesten Gräsern unserer Flora. Es kann vom Mai bis August gesammelt werden. Ob die einzelnen Gruppen irgendwelche Unterschiede in bezug auf die Blütezeit

zeigen, ist nicht bekannt. Die Mitglieder werden gebeten, der Pflanze ihre Aufmerksamkeit zu widmen und dem Herbarium Haußknecht gepreßtes Material zur Untersuchung einzusenden.

Literatur: Soest, J. L., in Nederland. Kruitk. Archief, 1920/21. Hegi, G., Ill. Flora von Mitteleuropa, Bd. I, 2. Aufl.

Zur Lebermoosflora des Frankenwaldes

Von Dr. K. Walther, Weimar.

Um eine Übersicht über die Verbreitung der Lebermoose im südöstlichen Thüringen zu erhalten, habe ich seit 1932 im Vogtland und im Frankenwald alle Lebermoose gesammelt, die mir begegneten. Hier folgt zunächst eine Zusammenstellung aus dem Frankenwald.

Als Frankenwald verstehe ich das Gebiet, das begrenzt wird im Westen durch Loquitz und Haßlach gegen den Thüringer Wald, im Südwesten durch die geologisch bedingte „Fränkische Linie" von Stockheim über Friesen, Unterrodach, Stadtsteinach, Kupferberg, Wirsberg gegen das mainfränkische Gebiet, im Südosten durch Koserbach und Enzisbach gegen die Münchberger Gneisplatte, im Osten durch Selbitz und von Blankenstein abwärts durch die Saale gegen das Vogtland. Die Saale bildet auch die kurze Nordgrenze gegen die nordwestlichen Teile des Vogtlandes.

Dieses geographisch und geologisch einheitliche Gebiet stellt nach meinen bisherigen Erfahrungen auch floristisch eine Einheit dar. Ich habe deshalb nicht nur das thüringische Gebiet berücksichtigt. Die bisher von anderen Sammlern gefundenen Lebermoose, die hier nicht erwähnt sind, finden sich in folgenden Schriften verzeichnet:

1. Familler, I., Die Lebermoose Bayerns, Denkschrift der Kgl. Bayr. Bot. Ges. in Regensburg 1917, Band XIII.
2. Koppe, F. u. K., Vorarbeiten zu einer Lebermoosflora von Thüringen, Mitteilungen des Thür. Bot. Vereins N. F. Heft 41.

Die Arten, die für das Gebiet neu sind, habe ich mit Ausrufezeichen versehen.

Die Belege für sämtliche Fundorte befinden sich im Herbarium Haußknecht in Weimar. Der Thür. Landesstelle für Naturschutz danke ich für die im Jahre 1939 gewährten Reisezuschüsse.

Marchantiales.

Riccia

! *R. glauca L.* Wurzbach: Stoppelfelder gegen den Lehestener Kulm, westlich Heberndorf, 600 m.

! *2. R. Hübeneriana Lindenberg.* Bad Steben: Teichrand bei Dörflas, 600 m.

Reboulia

! 3. *R. hemisphaerica (L.) Raddi.* Bad Steben: Höllental, Felskluft am Osthang, Diabas, 500 m.

Fegatella

4. *F. conica Corda.* Leutenberg: Pfaffental, 300 m; Ilmbachtal, 330 m; Bad Steben: Höllental, Felsblöcke an der Selbitz, 400 m; Felsklüfte am Südhang, 500 m; Nordhalben: Rodachtal zwischen Stoffelsmühle und Mauthaus, 400 m; Geroldsgrün: Felsen am oberen Hammer, 580 m; Unterrodach: Aufstieg zur Markgrafenhöhe, 550 m.

Preissia

! 5. *P. commutata Nees.* Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, feuchte Diabasmauer, 550 m.

Marchantia

6. *M. polymorpha L.* Wurzbach: Seitental der Sorbitz, oberhalb vom Bahnhof Lichtentanne, 480 m; Nordhalben: im Schwarzen Teich, 600 m; Teuschnitz: Sumpfwiesen östlich von Marienroth, 480 m; Bad Steben: Höllental, Selbitzufer bei der Eisenbahnbrücke, 420 m; feuchte Felsen am Nordhang am Wehr, 430 m; verlandende Teiche westlich von Lichtenberg, 560 m (Massenvegetation); Naila: Moorwiese bei Erlaburg, 550 m; Schwarzebach: Bachufer der Wilden Rodach, 650 m; Wallenfels: Bachufer, 380 m; Unterrodach: quellige Waldstellen am Kirchbühl, 600 m.

Jungermanniales.

Aneura

7. *A. pinguis Dum.* Wurzbach: Seitental der Sorbitz, oberhalb vom Bahnhof Lichtentanne, 460 m; Lobenstein: am Matzbühl bei Lichtenbrunn, sumpfige Stelle im Fichtenwald, 540 m; Schwarzebach: Sumpfwiese im Poppengrund, 600 m.

! 8. *A. incurvata (Lindb.) Steph.* Nordhalben: Schwarzer Teich, alter Teichboden, 600 m.

! 9. *A. multifida* (*L.*) *Dum.* Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, feuchte, felsige Wegböschung, 500 m.

Metzgeria

10. *M. furcata* (*L.*) *Lindberg.* Leutenberg: Ilmbachtal, Bachufer, 330 m; Nordhalben: Moosige Hänge im Rodachtal zwischen Stoffelsmühle und Mauthaus, 400 m; an alten Laubholzstämmen bei der Rosenbaummühle, 500 m; Bad Steben: Höllental, Diabasfelsen, 420 m; 500 m.

! — *var. ulvula Nees.* Bad Steben: Höllental, in moosigen Felshängen bei der Eisenbahnbrücke, Diabas, 420 m.

11. *M. conjugata Lindberg.* Nordhalben: Moosige Waldhänge im Rodachtal zwischen Stoffelsmühle und Mauthaus, 400 m; Bad Steben: Felsklüfte im Höllental, 450 m; Geroldsgrün: Felsen am unteren Hammer, 580 m.

Pellia

12. *P. epiphylla* (*L.*) *Lindberg.* Leutenberg: Ilmbachtal, feuchte Erdhänge, 360 m; Lehesten: Bachufer in dunklem Stangenholz am Kulm, 540 m; Bachufer bei Schmiedebach, 500 m; Teuschnitz: im Teuschnitztal, östlich Marienroth, 480 m; Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m; Geroldsgrün: Sumpfwiesen im Langenauer Tal, 420 m; Wallenfels: Bachufer, 400 m.

13. *P. Neesiana* (*Gottsche*) *Lpr.* Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, 580 m.

Fossombronia

! 14. *F. Wondraczeki Dum.* Nordhalben: feuchte Waldstelle im Krötenseewald, 610 m.

Marsupella

! 15. *M. Funcki* (*W. et M.*) *Dum.* Schwarzebach: am Rauhen Berg südöstlich vom Döbra, 650 m; Wallenfels: Zeyerntal bei Geuser, 480 m; Weg von Wallenfels nach Geuser, 500 m.

Alicularia

16. *A. scalaris* (*Schrad.*) *Corda.* Leutenberg: Loquitzer Pfaffenberg, lehmiger Hang eines Hohlweges im Fichtenwald, 450 m; Weg nach Kleingeschwenda, 450 m; Würzbach: Sorbitztal am Bahnhof Lichtentanne, 420 m; Sorbitztal, Wegrand östlich der Grubersmühle, 350 m; Lehesten: Wald am Wetzstein, 750 m; Lobenstein: Felsen an der Straße von Lemnitzhammer nach Harra, 410 m; Nordhalben: Rosenbaumtal, Weg im Fichtenwald, 500 m; Tal der Fränkischen

Moschwitz, 550 m; Teuschnitz: Westhang des Rauschenberges, 580 m; Geroldsgrün: Dürrenwaid, Hohlweg am Eisenhammer, 520 m; Hang über Langenau (Fichtenhochwald), 600 m; Schwarzebach: am Rauhen Berg, 650 m; Wallenfels: am Silberberg, 500 m; am Wege nach Geuser, 450 m; nördlich von Mittelberg, 520 m.

! 17. *A. geoscypha De Not.* Lehesten: Schieferhalde bei der Weitisbergaer Mühle, 420 m; Nordhalben: Rosenbaumtal, 500 m.

Eucalyx

! 18. *E. hyalinus (Lyell) Breidler.* Geroldsgrün: Dürrenwaid, Hohlweg am Eisenhammer, 520 m; Schwarzebach: zwischen Thiemitz und Sorg an einer Wegböschung, 650 m, mit *Lophozia quinquedentata.*

Haplozia

! 19. *H. crenulata (Sm.) Dum.* Teuschnitz: Wegränder im Teuschnitztal südlich von Marienroth, 480 m; Schwarzebach: Wegränder im Wald am Döbra, 700 m; Unterrodach: Waldwege an der Radspitze, 600 m.

! 20. *H. lanceolata (Schrad.) Dum.* Nordhalben: Rosenbaumtal im Bache, 480 m; Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m.

Sphenolobus

21. *Sph. minutus (Crantz) Steph.* Nordhalben: Rodachtal zwischen Stoffelsmühle und Mauthaus an Felsen, 350 m.

! 22. *Sph. exsectus (Schmid.) Steph.* Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m.

! 23. *Sph. exsectiformis (Breidl.) Steph.* Schwarzebach: Felsige Wegböschung zwischen Thiemitz und Sorg, 600 m.

Lophozia

24. *L. quinquedentata (Huds.) Cogn.* Leutenberg: Loquitzer Pfaffenberg, 350 m; Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m; Rodachtal zwischen Stoffelsmühle und Mauthaus, 350 m; Bad Steben: Höllental, Felsblöcke nahe der Selbitz, 420 m; felsiger Hang oberhalb von Blechschmiedenhammer, 460 m, Diabas; Schwarzebach: zwischen Sorg und Thiemitz, moosige Wegböschung, 600 m; Wallenfels: am Silberberg, 500 m.

! 25. *L. lycopodioides (Wallr.) Cogn.* Unterrodach: Radspitze, 670 m.

! — *var. obliqua K. M.* Leutenberg: Fichtenwald am Tannberg, 420 m.

26. *L. Floerkei (W. et M.) Schiffner.* Lehesten: Wälder am Wetzstein, 700 m.

! — *var. nigricans Nees ab E.* Schwarzebach: Wälder am Döbra, wildes Rodachtal, 700 m.

27. *L. obtusa (Lindb.) Evans.* Leutenberg: oberes Lothratal östlich von Kleingeschwenda, 400 m; Unterrodach: Markgrafenhöhe, 600 m.

28. *L. barbata (Schmid.) Dum.* Leutenberg: Loquitzer Pfaffenberg, 350 m; Wurzbach: Waldweg beim Bahnhof Lichtentanne, 480 m; Sorbitztal, Felsen oberhalb der Grubersmühle, 350 m; Lobenstein: Sieglitzgrund, Nordwesthang über der Sieglitzmühle, 550 m; Teuschnitz: am Rauschenberg, 520 m; Nordhalben: Krötenseewald, 620 m; Bad Steben: Höllental, an Felsblöcken, 430 m; felsiger Hang oberhalb Blechschmiedenhammer, 400 m, Diabas; Schwarzebach: Wälder südlich des Döbra, 700 m.

! 29. *L. longidens (Lindb.) Macoun.* Wallenfels: an Schieferfelsen am Wege nach Geuser, 480 m; Felsen am Silberberg, 450 m.

30. *L. ventricosa (Dicks.) Dum.* Leutenberg: Ilmbachtal, 320 m; am Tannberg, 420 m; Weg nach Kleingeschwenda, 450 m; Wurzbach: Felsen oberhalb der Grubersmühle, 350 m; Lobenstein: Felsen bei Lemnitzhammer, 420 m; Nordhalben: Rosenbaumtal, 500 m; Krötenseewald, 620 m; Bad Steben: im Höllental sehr häufig, 400 bis 500 m; Geroldsgrün: Felsen am oberen Hammer, 580 m; am Kemlasfelsen, 560 m.

! 31. *L. porphyroleuca (Nees) Schiffner.* Lehesten: Waldweg am Lehestener Kulm, 680 m; Lobenstein: an Felsen im Wald bei der Sieglitzmühle, 400 m; Nordhalben: Rosenbaumtal, 500 m; Geroldsgrün: am Kemlasfelsen, 560 m.

! 32. *L. alpestris (Schleich.) Evans.* Leutenberg: an Felsen im Ilmbachtal, 320 m; Wurzbach: Sorbitztal, Felsen oberhalb der Grubersmühle, 350 m; Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m; felsige Abhänge am Ködelbach, 500 m; Bad Steben: Höllental, am Osthang des Drachenfelsen, 460 m; Geroldsgrün: Gerlaser Wald, 700 m; Schwarzebach: Wälder am Döbra, 750 m; Helmbrechts: zwischen Taubaldsmühle und Suttenbach an Wegrändern im Fichtenwald, 600 m; Fichtenwald bei Oberweißenbach, 600 m.

33. *L. bicrenata (Schmid.) Dum.* Leutenberg: Fichtenwald am Tannberg, 420 m; Nordhalben: Rodachtal, Weghang zwischen Stoffelsmühle und Mauthaus, 420 m; Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m; Geroldsgrün: Kemlasfelsen, 560 m; Wallenfels: Weg nach Geu-

ser, 480 m; Helmbrechts: zwischen Taubaldsmühle und Suttenbach, 600 m; Fichtenwald bei Oberweißenbach, 600 m.

! 34. *L. excisa* (*Dicks.*) *Dum.* Nordhalben: Rodachtal, zwischen Stoffelsmühle und Mauthaus an felsigen Straßenböschungen, 350 m; Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m; Bad Steben: Höllental, Fichtenwald am Selbitzwehr, 480 m.

! 35. *L. Mildeana* (*Gottsche*) *Schiffner.* Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m.

Plagiochila

36. *P. asplenioides* (*L.*) *Dum.* Leutenberg: Waldtal am Loquitzer Pfaffenberg, 300 m; Teuschnitz: Teuschnitztal südlich von Marienroth, 500 m; Nordhalben: Rosenbaumtal, 480 m, am Bache; Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m; Bad Steben: Höllental, Felsblöcke in der Selbitz, 420 m; Schwarzebach: Thiemitztal, Buchenwald, 650 m; Wegböschung zwischen Thiemitz und Sorg, 650 m; Wallenfels: am Silberberg, 500 m; im Zeyerntal bei Geuser, 500 m; Unterrodach: Südfuß der Markgrafenhöhe, 500 m.

! — *var. humilis Nees.* Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m.

— *var. major Nees.* Wallenfels: Steinwiesen, am Silberberg, 500 m.

Lophocolea

37. *L. bidentata* (*L.*) *Dum.* Leutenberg: Loquitzer Pfaffenberg, Osthang, 340 m; Ilmbachtal, 360 m; Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m; Bad Steben: Höllental, 450 m; Unterrodach: an der Radspitze, 650 m; Südhang der Markgrafenhöhe, 500 m; Helmbrechts: Sumpfwiese zwischen Taubaldsmühle und Suttenbach, 600 m.

— *var. ciliata Warnst.* Lobenstein: Kiefernwälder im Sieglitzgrund, 500 m; Nordhalben: Rodachtal, zwischen Stoffelsmühle und Mauthaus, 320 m; Krötenseewald, trockene Fichtenwälder, 620 m.

! 38. *L. cuspidata Lpr.* Teuschnitz: Teuschnitztal südlich Marienroth, 500 m; Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m.

39. *L. heterophylla* (*Schrad.*) *Dum.* Leutenberg: Ilmbachtal, 320 m; Wurzbach: Sorbitztal zwischen Bahnhof Lichtentanne und Grubersmühle, 440 m; Lehesten: Wälder am Kulm, 700 m; Lobenstein: trockenes Bachtal westlich Lemnitzhammer, 460 m; Nordhalben: Rosenbaumtal, an faulendem Holz, 500 m; Kleeacker bei Nord-

halben, 600 m; Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m; Geroldsgrün: Gerlaser Wald, 660 m; an einem Bache über Langenau, 580 m; Schwarzebach: Erdhang im Walde südlich des Döbra, 700 m; Wallenfels: am Silberberg, 550 m; Unterrodach: auf der Radspitze, 650 m.

Chiloscyphus

40. *Ch. polyanthus* (*L.*) *Corda.* Leutenberg: Ilmbachtal, Bachufer, 320 m; Wurzbach: Sorbitztal, Seitental zwischen Bahnhof Lichtentanne und Grubersmühle, 440 m; Lehesten: Waldtal am Kulm, 500 m; Lobenstein: bei der Sieglitzmühle an Steinen im Bache, 480 m; Teuschnitz: im Teuschnitztal südlich Marienroth, 480 m; Bad Steben: Rand eines Teiches bei Zeidelwaidt, 650 m; Entwässerungsgräben oberhalb des Lichtenberger Bades, 560 m; Schwarzebach: im Poppengrund auf Sumpfwiesen, 600 m; Wallenfels: Bachufer am Wege nach Geuser, 400 m; im Zeyerntal bei Geuser, 480 m.

Cephalozia

41. *C. bicuspidata* (*L.*) *Dum.* Wurzbach: Sorbitztal zwischen Bahnhof Lichtentanne und Grubersmühle, 350 m; Lehesten: Staatsschieferbruch südwestlich vom Bahnhof, 600 m; Wälder am Wetzstein, 750 m; in der Kleinen Sorbitz bei Schmiedebach, 500 m; Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m; Waldweg im Krötenseewald, 620 m; Schwarzebach: zwischen Thiemitz und Sorg, 650 m; Wälder um den Döbra, 700 m; Wallenfels: Weg nach Geuser, 480 m; Helmbrechts: Wegränder im Fichtenwald an der Taubaldsmühle, 600 m; Wälder bei Oberweißenbach, 600 m.

! 42. *C. connivens* (*Dicks.*) *Spruce.* Lobenstein: Sieglitzmühle, 478 m.

43. *C. media Lindb.* Schwarzebach: Wildes Rodachtal, 600 m, auf Holz.

Nowellia

44. *N. curvifolia* (*Dicks.*) *Mitten.* Schwarzebach: Thiemitz-Wald, am Großvater auf dem faulenden Stamm, 700 m.

Cephaloziella

! 45. *C. rubella* (*Nees*) *Warnst.* Wallenfels: Weg nach Geuser, 480 m, auf Schieferfelsen.

46. *C. Starkei* (*Funck*) *Schiffner.* Wurzbach: Sorbitztal, Westhang bei Bahnhof Lichtentanne, 450 m; Schwarzebach: an einem

Felsen im Poppengrund, 600 m; Unterrodach: Aufstieg zur Radspitze, 600 m.

Calypogeia

47. *C. Neesiana (Mass. et Carst.)* K. Müller. Wurzbach: Wegrand östlich der Grubersmühle ,350 m; Lobenstein: Sieglitzgrund, 550 m; Teuschnitz: Im Teuschnitztal südlich Marienroth, 480 m; Nordhalben: Rosenbaumtal, 500 m; Helmbrechts: Taubaldsmühle, 600 m.

48. *C. Trichomanis (L.) Corda.* Leutenberg: Ilmbachtal, am Bachufer auf Steinen, 320 m; Lehesten: Waldrand bei Schmiedebach, 500 m; alter Schieferbruch, 630 m; Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m; Bad Steben: Höllental, am Selbitzwehr, 440 m; Geroldsgrün: Felsen am oberen Hammer, 580 m; Schwarzebach: im Thiemitzgrund, feuchte Wegränder, 600 m; Wallenfels: im Zeyerngrund bei Geuser, 400 m; Unterrodach: Wegränder am Fröhlichstein, 600 m.

Pleuroschisma

49. *Pl. trilobatum (L.) Dum.* Leutenberg: Loquitzer Pfaffenberg, 300 m; Teuschnitz: Westhang des Rauschenbergs, 550 m; Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m; Geroldsgrün: Gerlaser Wald, 650 m; Wallenfels: Weg nach Geuser, 420 m.

Lepidozia

50. *L. reptans (L.) Dum.* Leutenberg: Loquitzer Pfaffenberg, Osthang, 350 m; Wurzbach: Sorbitztal, Seitental zwischen Bahnhof Lichtentanne und Grubersmühle, 420 m; Felsen oberhalb der Grubersmühle, 350 m; Lehesten: Wetzstein, 700 m; Lobenstein: Sieglitzmühle, 480 m; Lemnitzhammer, trockenes Bachtal an der Harraer Straße, 420 m; Teuschnitz: Teuschnitztal südlich Marienroth, 480 m; Nordhalben: Rosenbaumtal, moosige Wegränder, 500 m; Tal der Fränkischen Moschwitz ,550 m; Rodachtal zwischen Stoffelsmühle und Mauthaus, 350 m; Bad Steben: Höllental, verfaulte Stöcke, 450 m; Geroldsgrün: Gerlaser Wald, 650 m; Schwarzebach: Döbra, 700 m; Wallenfels: am Silberberg, 500 m; Unterrodach: Aufstieg zur Radspitze, 600 m; Helmbrechts: Wälder bei Unterweißenbach, 600 m.

Blepharostomum.

51. *B. trichophyllum (L.) Dum.* Leutenberg: an Felsen im Ilmbachtal, 330 m; Wurzbach: Sorbitztal, rechtes Seitental zwischen Bahnhof Lichtentanne und Grubersmühle, 420 m; Wegrand östlich der

Grubersmühle, 350 m; Teuschnitz: Teuschnitztal südlich Marienroth, 500 m; Nordhalben: Krötenseewald, 620 m; Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m; Rodachtal zwischen Stoffelsmühle und Mauthaus, 350 m; Bad Steben: Höllental, 450 m; Geroldsgrün: an Felsen am oberen Hammer, 580 m; Schwarzebach: zwischen Sorg und Thiemitz, moosige Wegböschung, 600 m; Wallenfels: im Zeyerntal, 420 m.

Ptilidium

52. *Pt. ciliare* (*L.*) *Hampe.* Leutenberg: am Tannberg, 420 m; Lobenstein: Sieglitztal, Fichtenwald über der Sieglitzmühle, 550 m; Teuschnitz: Westhang des Rauschenbergs, 550 m; Nordhalben: Krötenseewald, 620 m; Fränkische Moschwitz, 550 m; Bad Steben: Höllental, felsiger Hang vor Hölle, 500 m; Geroldsgrün: Gerlaser Wald, 650 m; Wallenfels: am Silberberg, 500 m, Unterrodach: Radspitze, 670 m; Helmbrechts: Fichtenwälder zwischen Taubaldsmühle und Suttenbach, 600 m; Wald bei Unterweißenbach, 600 m.

53. *Pt. pulcherrimum* (*Weber*) *Hampe.* Lehesten: Waldrand bei Schmiedebach, 500 m; Staatsschieferbruch südwestlich vom Bahnhof Lehesten, 600 m; Rennsteig bei Brennersgrün, Rand eines Fichtengebüsches, 700 m; Teuschnitz: am Rauschenberg, 550 m; Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m.

Trichocolea

54. *Tr. tomentella* (*Ehrhart*) *Dum.* Wallenfels: Bach östlich vom Silberberg, 480 m; im Zeyerntal bei Geuser, 400 m.

Diplophyllum

55. *D. albicans* (*L.*) *Dum.* Leutenberg: Loquitzer Pfaffenberg, feuchte Waldwege, 460 m; Felsspalten im Ilmbachtal, 360 m; Wurzbach: Sorbitztal, Felsen oberhalb der Grubersmühle, 400 m; Lehesten: Wald am Wetzstein, 750 m; Hochwald am Lehestener Kulm, 700 m; Schmiedebach, Waldrand in der Nähe des Baches, 500 m; Lobenstein: Lemnitzhammer, trockenes Bachtal, 420 m; Felsen an der Straße nach Harra, 410 m; Teuschnitz: am Rauschenberg, 550 m; Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m; Bad Steben: Höllental, am Drachenfels, 460 m; Geroldsgrün: beim oberen Hammer, 580 m; Hang über Langenau, 450 m, trockene Wegböschung; Wallenfels: Weg nach Geuser, 450 m; Schieferfelsen.

56. *D. obtusifolium* (*Hooker*) *Dum.* Teuschnitz: Westhang des Rauschenberges mit *Alicularia scalaris*, 580 m; Geroldsgrün: Kem-

lasfelsen über Langenau, 600 m; Hohlweg am Eisenhammer bei Dürrenwaid, 520 m; Schwarzebach: Erdhänge am Wege von Sorg nach Thiemitz, 650 m; Erdhänge im Tal der Wilden Rodach, 650 m.

Scapania

! 57. *S. curta* (*Martius*) *Dum.* Wallenfels: Nordhang des Zeyerntales bei Geuser, 480 m; Helmbrechts: zwischen Taubaldsmühle und Suttenbach, 600 m.

58. *S. irrigua* (*Nees*) *Dum.* Nordhalben: Bäche im Krötenseewald, 620 m; Bad Steben: Höllental, Eisenbahnbrücke, 420 m; Schwarzebach: Thiemitztal, 650 m.

59. *S. undulata* (*L.*) *Dum.* Lehesten: in der Kleinen Sorbitz bei Schmiedebach, 500 m; Nordhalben: Rosenbaumtal, im Bache, 480 m; Bach im Krötenseewald, 620 m; Schwarzebach: Wildes Rodachtal, linkes Seitental am Döbra, im Bache, 600 m; Thiemitztal, 650 m.

— *var. aequatiformis De Not.* Nordhalben: Rosenbaumtal, im Bache, 480 m.

60. *S. dentata Dum.* Nordhalben: Bach im Krötenseewald, 620 m; Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m; Wallenfels: Nordhang des Zeyerntales bei Geuser, 420 m.

61. *S. nemorosa Dum.* Leutenberg: Loquitzer Pfaffenberg, auf Diabas, 300 m; Wurzbach: Sorbitztal, Felsen oberhalb der Grubersmühle, 350 m; Teuschnitz: Teuschnitztal südlich Marienroth, 480 m; Wallenfels: Bach am Silberberg, 500 m; Weg nach Geuser, Tonschiefer, 450 m.

Radula

62 *R. complanata* (*L.*) *Dum.* Leutenberg: Waldrand am Tannberg, auf Hainbuchenstumpf, 380 m; Ilmbachtal, Bachufer, 330 m; Wurzbach: Sorbitztal, Felsen oberhalb der Grubersmühle, 350 m; Nordhalben: Rosenbaumtal, an Laubholzstämmen mit *Metzgeria furcata*, 500 m; Bad Steben: Höllental, auf Felsblöcken, 430 m; Geroldsgrün: an Felsen beim oberen Hammer, Diabas, 580 m.

Madotheca

63. *M. platyphylla* (*L.*) *Dum.* Bad Steben: Höllental, an Felsblöcken, 420 m; Wallenfels: an einer alten Linde in Geuser, 650 m.

Frullania

64. *F. Tamarisci* (*L.*) *Dum.* Nordhalben: Rodachtal zwischen Stoffelsmühle und Mauthaus, 350 m; Bad Steben: Höllental, an Felsblöcken, 430 m; Geroldsgrün: Felsen am oberen Hammer,

580 m; Wallenfels: Felsen am Ostfuß des Silberberges, 380 m; Felsen am Wege nach Geuser, 400 m.

65. *F. dilatata* (*L.*) *Dum.* Bad Steben: Höllental bei der Eisenbahnbrücke, 420 m; Geroldsgrün: Langenauer Tal, an Baumstämmen, 420 m.

Lejeunea

66. *L. cavifolia* (*Ehrh.*) *Lindb.* Nordhalben: Tal der Fränkischen Moschwitz, 550 m; Bad Steben: Höllental, auf Felsblöcken, 440 m; Geroldsgrün: Felsen am oberen Hammer, 580 m.

Anthocerothales.

Anthoceros

! 67. *A. levis L.* Nordhalben: Schwarzer Teich, 600 m; Teuschnitz: lehmiger Weg im Teuschnitztal östlich Marienroth, 480 m.

Von freilebenden Wasserbakterien und -spirochäten aus Weimars Umgebung.

Mit 62 Originalaufnahmen auf 9 Tafeln und 12 Sammelabbildungen mit vielen Einzelfiguren im Text.

Von Oberlehrer i. R. Edm. Reukauf, Weimar.

Vorwort*).

Bei meiner nunmehr über 40 jährigen eingehenderen Befassung mit den mikroskopischen pflanzlichen und tierischen Süßwasserbewohnern habe ich mich namentlich in der ersten Zeit nach dem Weltkrieg unter gleichzeitiger Anfertigung von zahlreichen Mikroaufnahmen und vielen hundert Zeichnungen besonders auch den obengenannten Kleinwesen gewidmet, und zwar schon deshalb, weil in den durch die Weltkriegsverhältnisse vielfach stark vernachlässigten Gewässern damals außergewöhnlich günstige Umstände für gesteigertes Auftreten und somit auch gute Gelegenheit zu leichter Beschaffung von Untersuchungsmaterial gegeben war. Wenn es mir nun auch zunächst nur wenig ratsam erschien, der wiederholten Anregung der Schriftleitung zu entsprechen, doch in den „Mitteilungen" unsers Vereins in Wort und Bild über meine diesbezüglichen Beobachtungen ausführlicher zu berichten — weil mir für die doch wohl nur zu einem kleinern Teil mikroskopierenden Leser der Gegenstand nicht anziehend genug vorkam —, so habe ich mich zuletzt doch noch dazu entschlossen, muß aber gleich von vornherein um gütige Nachsicht bitten, wenn ich dabei nicht alle Erwartungen erfülle. Es soll nämlich in der Arbeit kein wissenschaftliches Bestimmungswerk geboten werden, für dessen Abfassung ich auch viel zu wenig Systematiker wäre, sondern ich werde in möglichst einfacher und auch den noch nicht weiter sachkundigen Lesern hoffentlich leicht verständlicher Weise in der Hauptsache nur über solche Formen berichten, die mich selbst in besonderem Maße gefesselt haben, und zwar weniger durch ihren feineren Innenaufbau, als vielmehr durch ihre Lebensäußerungen, weshalb denn auch die gebotenen mikroskopischen Aufnahmen und die

*) Inhaltsübersicht siehe Seite 98.

zeichnerischen Darstellungen nicht nach umständlich und färbetechnisch kunstvoll hergestellten Dauerpräparaten, sondern nur möglichst lebenswahr nach im allgemeinen einfachst ausgeführter und das natürliche Aussehen der Objekte kaum oder gar nicht beeinflussender Zurichtung, wenn nicht direkt nach dem Leben angefertigt worden sind. Dabei dürfen aber auch die Zeichnungen trotz ihrer vielfach nur den Umriß andeutenden Einfachheit ebenso als „Natururkunden" angesprochen werden wie die Photos, da sie sämtlich mittelst Zeichenapparats bei genauer Festlegung der jeweiligen Vergrößerung gewonnen wurden, so daß die wirkliche Größe der wiedergegebenen Objekte in Mikro- oder Tausendstelmillimetern — bezeichnet mit μ — durch Division der gemessenen Figurenlänge bzw. -breite mit der dafür angegebenen Vergrößerungszahl (als solche wurde zur Erleichterung der Berechnung vorwiegend 1000 gewählt) jederzeit leicht bestimmt werden kann.

Um auch den „Nichtbakteriologen" meine Darbietungen möglichst schmackhaft und gut verständlich zu machen, gebe ich zunächst an Hand der ersten drei Tafeln eine einführende Übersicht über die in Betracht kommenden bakteriellen Erscheinungsformen nebst einer Erklärung der gebräuchlichen Fachausdrücke, um dann erst zur Besprechung der Einzelobjekte überzugehen, wobei ich aber auch immer nur das besonders hervorheben werde, was vielleicht einigen Anspruch auf allgemeineres Interesse erheben darf; für die eine und andere der hierbei nur angeschnittenen Fragen behalte ich mir auf später noch eine eingehendere Behandlung an anderer Stelle vor. Auf die ersten 18 Photos (im Text bezeichnet als Bilder) brauche ich einzeln nicht ausführlicher einzugehen, da sie ja in der Zusammenstellung ihrer Erklärungen wohl schon hinreichend erläutert werden; die Textabbildungen (bezeichnet mit Abb.) aber bedürfen keiner besonderen Unterschriften, da sie in den Ausführungen ihre Erklärung finden und nur noch die Angabe der jeweiligen Vergrößerungen benötigen, die im allgemeinen meist übereinstimmen und nur für die hierzu gekennzeichneten Figuren noch besonders angegeben sind.

Das Untersuchungsmaterial haben mir neben der vor Einrichtung der neuen Kläranlage unterhalb Weimars überaus stark verschmutzten Ilm hauptsächlich die Belvederer und noch einige andere kleine Teiche sowie verschiedene Wiesengräben in Weimars näherer Umgebung geliefert, doch wurde es gewöhnlich nicht sofort verarbeitet, sondern meist erst nach tage- oder auch wochenlangem Stehenlassen in größeren und kleineren Konserven- oder Honiggläsern, also in „Rohkulturen", ohne

irgendwelchen künstlichen Zusatz. Mit der Anlegung von „Reinkulturen" habe ich mich dabei aus Mangel an der hierzu nötigen Zeit gar nicht erst befaßt. Meine Arbeit, die natürlich dem Kenner den Verfasser ohne weiteres als „Nurliebhaber" verraten wird, mag deshalb manchem Leser vielleicht als nicht wissenschaftlich genug erscheinen; ich hoffe aber dennoch, daß sie auch für den Fachmann in der und jener Beziehung noch von einigem Interesse sein werde, zumal sie auch manche Angaben enthält, worüber meines Wissens bis jetzt nur wenig oder noch gar nichts Genaueres bekannt geworden ist. Allerdings habe ich die Fachliteratur der neueren Zeit leider nicht mehr in der wünschenswerten Weise verfolgen können.

Verschiedenartige Erscheinungsformen der Wasserbakterien im allgemeinen.

Bei den für uns in Betracht kommenden Formen der nach ihrer Vermehrungsweise durch einfache Teilung oder „Spaltung" so benannten „Schizomyzeten" oder „Spaltpilze" unterscheiden wir zunächst einmal Stäbchen und Kugeln, und unter ersteren wieder gerade („Bakterien" oder „Bazillen", Bild 1 u. 2) und längere („Spirillen", Bild 3 u. 4) oder kürzere („Mikrospiren" oder „Vibrionen", Bild 5) schraubig gedrehte. Die Kugelformen oder „Kokken" können auftreten als durch einfache Querteilung sich vermehrende Kleinkugeln oder „Mikrokokken", die nun wieder einzeln oder doppelt als „Mono-" und „Diplokokken" oder aber auch in verschiedenartigen Verbänden vorkommen können, und zwar als „Trauben-" oder „Staphylokokken" (Bild 6), „Tafel-" oder „Pediokokken" (Bild 10), „Ketten-" oder „Streptokokken" (Bild 11 und 12) und paketartig zusammenliegende, durch Teilung in verschiedenen Richtungen entstandene „Sarzinaformen" (Bild 13). — Die Stäbchen können auch zu kürzeren oder längeren Fäden vereinigt sein, die nun als „Fadenbakterien" bezeichnet werden und dabei nackt (Bild 14 und 19) oder auch mit einem mehr oder weniger starken gemeinsamen Gallertmantel umhüllt sind (Bild 37 u. Abb. 6), in welchem Falle sie dann als „Scheiden-" oder „Chlamydobakterien" von den ersteren unterschieden werden. — Zeiten ungünstiger Lebensverhältnisse werden wohl von den meisten Spaltpilzarten dadurch überstanden, daß sie ihren plasmatischen Inhalt zu gewöhnlich länglichrunden Dauerformen zusammenziehen, den gegen Austrocknung wie auch gegen Hitze und Kälte sehr widerstandsfähigen „Sporen" (Bild 15 u. Abb. 8), die dann bei Wiedereintritt günstiger Bedingungen bald wieder zu neuen

Bakterien auskeimen. — Einigen Schutz gewährt aber manchen Wasserbakterien auch schon eine dünnere oder dickere Gallerthülle, wodurch sie dann auch in verschiedenartig gestalteten größeren Verbänden zusammengehalten werden können, die mit der Bezeichnung „Zooglöa", das heißt Tierschleim, belegt worden sind (Bild 16 — 18), da man die Spaltpilze wegen der vielfach an ihnen zu beobachtenden Beweglichkeit ursprünglich dem Tierreich zugezählt hat.

Schwefelbakterien.

Farblose Formen.

Und nun wollen wir uns zunächst einem in gar mancher Hinsicht interessanten Fadenbakterium zuwenden, dessen reichliches Vorhandensein in unsaubern Gewässern auch schon jedem aufmerksamen Spaziergänger — besonders im Spätherbst und Frühjahr — in die Augen fallen muß, und zwar dadurch, daß es dann den dunkeln Schlammgrund oder die ihn bedeckenden faulenden Blätter vielfach mit einem weißen, spinnwebartigen Schleier überzieht. Es ist der sogenannte „Schwefelfaden", dem vor etwa 100 Jahren in Vicenza lebenden Arzt Beggiato zu Ehren *Beggiatoa* benannt, wovon uns in Bild 19 ein paar ungleichstarke Stücke neben einem ihnen zwar auch ähnlichen, aber doch nicht gleichzustellenden Fadenteil einer farblosen Vertreterin der sonst in der Regel blaugrün gefärbten „Blaualgen" oder „Zyanophyzeen", wegen ihrer bakterienartigen Vermehrungsteilung auch „Spaltalgen" oder „Schizophyzeen" genannt, in stärkerer Vergrößerung vorgeführt werden. (Es handelt sich bei der letztgenannten Form um einen wegen seiner pendelartigen Schwingungen sogenannten „Schwingfaden" oder eine „Oszillatorie", die zwar auch in geringem Maße Schwefel enthält und auch in ihren Bewegungen und der Art ihrer Vermehrung den Schwefelfäden gleicht, aber wegen ihres inneren Aufbaus doch nicht den Spaltpilzen, sondern eben den diesen gewiß sehr nahe verwandten Spaltalgen zugerechnet werden muß und wohl als ein Übergangsglied zwischen diesen beiden Lebensformen angesprochen werden kann.)

Die hauptsächlich nach ihrer sehr unterschiedlichen Dicke in mehrere Arten eingeteilten „Schwefelfäden", deren häufigste Form die mittelstarke *Beggiatoa alba* ist, haben ihre Bezeichnung — ebenso wie die „Schwefelbakterien" überhaupt — daher, daß sie den aus unsauberen Gewässern — oder auch aus Schwefelquellen — aufgenommenen übelriechenden Schwefelwasserstoff zu Schwefel oxydieren und diesen in Gestalt kleinerer oder größerer Kügelchen mit dickflüssigem

Inhalt in ihrem Plasma aufspeichern, um hier die Oxydation zu schwefelsauren Salzen fortzusetzen und diese dann an das Wasser wieder abzugeben. Sie spielen also durch ihren höchst eigenartigen Stoffwechsel für die „biologische Selbstreinigung" verschmutzter Gewässer eine sehr bedeutungsvolle Rolle. Steht ihnen nur wenig oder gar kein Schwefelwasserstoff mehr zur Verfügung, müssen sie also an „Schwefelhunger" leiden, so ist die Folge davon, daß die eingelagerten Schwefeltröpfchen

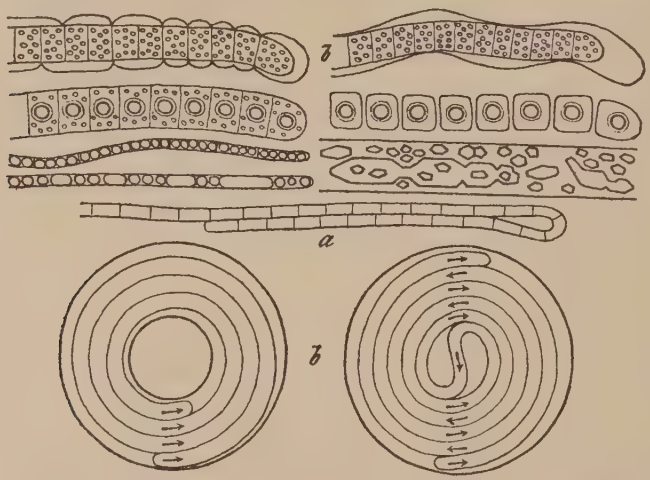


Abb. 1. Vergrößerung bei a = 600×, b = 750×, sonst = 1000×.

mehr und mehr verkleinert und verringert werden und schließlich ganz verschwinden. Nunmehr erst läßt sich auch schon im Leben die innere Gliederung der Schwefelfäden in die sie zusammensetzenden Einzelzellen meist deutlich erkennen, was vorher, bei „Schwefelsättigung", gewöhnlich nur schwer oder überhaupt nicht möglich war. Es können aber die Zellengrenzwände auch durch Farbstoffe sichtbar gemacht werden, so durch Zusatz von Karbolfuchsin oder auch Jodjodkalium, wodurch gleichzeitig der Plasmakörper infolge Wasserentzugs zum Schrumpfen gebracht oder „plasmolysiert", die dabei sich aufblähende Membran aber mehr oder weniger abgehoben wird (Abb. 1, oberste Reihe).

In einer Winterkultur konnte ich nun aber anfangs Februar 1934 noch folgende gewiß bemerkenswerte Beobachtung machen: Da entwickelte sich in jeder Zelle von *Begg. alba* bei allmählichem Schwund der Schwefeleinlagerungen innerhalb einer Flüssigkeitsvakuole eine größere farblose Kugel, die aber nicht aus Schwefel bestand und wie dieser durch Alko-

hol gelöst werden konnte, sondern sich nach voller Ausbildung als sehr widerstandsfähig erwies und bei Zerfall der Fäden (Abb. 1, zweite Reihe) frei wurde und dann in großer Zahl im Bodenbelag des Kulturglases zu finden war. Wenn ich mir auch über diese eigenartigen Gebilde keine volle Klarheit verschaffen und sie vor allem auch nicht zum Auskeimen bringen konnte, so glaube ich doch in der auffallenden Erscheinung nichts anderes als Sporenbildung vermuten zu dürfen, zumal es ja doch wohl außer Zweifel steht, daß auch die Schwefelbakterien imstande sein müssen, Dauerformen zu entwickeln. Leider ist mir ein derartiges Vorkommen später nicht wieder begegnet.

Wohl aber konnte ich — und zwar nun besonders im Frühjahr — an einer etwas dünneren *Begg.*-Art mit großer Spannung öfters einen sonderbaren Vorgang verfolgen, der durch die Bilder 27 u. 28 wie auch die beiden untersten Figuren in Abb. 4. veranschaulicht, aber erst dann ausführlicher beschrieben werden soll, nachdem vorher noch einiges über die Schwefelfäden im allgemeinen gesagt worden ist.

Wie schon erwähnt, sind sie von sehr verschiedener Stärke, und hiernach hauptsächlich werden auch die einzelnen Arten, die uns aber hier nicht weiter beschäftigen sollen, gegeneinander abgegrenzt; die Menge und die Größe der Schwefeleinlagerungen spielen dabei heute nicht mehr, wie früher, eine ausschlaggebende Rolle. Namentlich in den dünneren Fäden wird oft soviel Schwefel aufgespeichert, daß sie geradezu wie damit vollgepfropft erscheinen und zuweilen sogar die Kugeln zu mehr oder weniger ausgedehnten Zusammenschlüssen vereinigt worden sind (siehe Abb. 1, Mitte links).

Wird einem Frischpräparat von dickeren Fäden verdünnter Alkohol zugeführt, so lassen sich im Mikroskop sehr gut die Lösung und das Auskristallisieren des Schwefels und dabei oft auch das Ansetzen der Kristalle an der Außenwand und ihr Wachsen beobachten (Abb. 1, Mitte rechts).

Die im allgemeinen ohne Gegensatz von Basis und Spitze gleichmäßig ausgebildeten Fäden (nur die starke Form *Begg. arachnoidea* macht hiervon zuweilen eine Ausnahme, siehe Bild 20) sind nach beiden Enden hin mehr oder weniger rasch beweglich, wobei sie, wenn nicht gerade ausgestreckt, sondern — wie gewöhnlich — gebogen, auch pendelartige Schwingungen auszuführen scheinen. Dies ist aber dann nur eine Folgewirkung ihrer mit der Fortbewegung in der Regel noch verknüpften schnelleren oder langsameren Achsendrehung, und zwar erfolgt diese stets im botanischen Sinne nach rechts, im physikalischen aber nach links

herum. (Dazu sei gleich hier noch bemerkt, daß im folgenden immer unter Rechtsdrehung bzw. -windung eine solche im physikalischen Sinne, also nach Art eines Korkziehers oder einer Holzschraube, unter Linksdrehung aber die entgegengesetzte verstanden werden soll.) Die Fortbewegung der jeglicher Bewegungsorganellen ermangelnden Fäden aber kann nur dadurch erfolgen, daß sie an ihrer Oberfläche einen klebrigen Schleim ausscheiden, der sich je nach Bedarf nach dem einen oder andern Ende hin verschiebt und dadurch den Faden in den Stand setzt, auf einer Unterlage oder in einer sonst genügend Widerstand leistenden Umgebung in entgegengesetzter Richtung fortzukriechen bzw. sich vor- oder auch zurückzuschrauben. Von der Verschiebung der nur dünnen und für gewöhnlich gar nicht erkennbaren oberflächlichen Schleimschicht aber kann man sich leicht durch den Zusatz biologischer, also ungiftiger Tusche überzeugen. Dann werden nämlich von deren winzigen Teilchen um den Faden Ringe oder auch Spiralen gebildet, die sich darauf abwechselnd hin und her verschieben; doch geschieht dies nicht etwa immer gleichmäßig in nur einer Richtung, sondern zwei solcher Tuscheringe können sich auch voneinander weg- oder zueinander hinbewegen, um sich im letzteren Falle auch schließlich zu vereinigen. So wird man denn zu der Annahme geführt, daß sich die Verschiebung der Gallerte nicht ohne Regelung vollzieht, und je nachdem nun die eine oder andere Richtung auf dem ganzen Faden oder auch nur auf größeren Teilstücken davon vorherrscht und also den meisten Widerstand findet, erfolgt die entgegengesetzte Fortbewegung bald nach der, bald nach jener Seite hin. Dadurch wird es aber auch ermöglicht, daß sich zum Beispiel ein zu einer schmalen Schleife umgebogener Faden, wie in Abb. 1 Mitte, nicht nur in seinen beiden Teilen gegeneinander, sondern auch in seiner Ganzheit abwechselnd vor- und zurückbewegen kann, ohne dabei die Öse irgendwie zu verändern. Aber nicht nur derartige einfache Schleifen werden gebildet, sondern — durch Umbiegen und Umeinanderschlingen — auch Einzel- oder Doppelzöpfe, wie solche in Bild 21 u. 22 zu sehen sind. Und nicht genug damit, können sogar sehr verwickelte Verschlingungen wie in den Bildern 23 — 26 zustande gebracht werden, die sich aber ebenso wie die „Zöpfe" auch wieder ganz von selbst auflösen. Sie verschwinden allmählich dadurch, daß das eine, diesmal also vordere Fadenende sich in abweichender Richtung fortbewegt und damit den übrigen Teil, der aber dabei immer noch in seiner alten Form und Lage verharrt, nach sich zieht ,bis schließlich, also vom jetzigen Hinterende her beginnend, die ganze Verwicklung entwirrt ist.

Auch Ringspiralen, wie eine solche in Bild 22 mit wiedergegeben ist, werden häufig erzeugt, und an denen einer dünneren *Beggiatoa*-Art konnte ich nun — besonders im Frühjahr — nicht selten die überaus fesselnde Beobachtung machen, daß sie sich abwechselnd bald links-, bald rechtsherum in der angenommenen Form als Ganzes drehten und dabei sowohl nach außen als auch nach innen allmählich eine Schleimhülle von der Gesamtbeschaffenheit eines flachen Hohlringes ausbildeten, wie ein solcher in der ersten der beiden untersten Figuren in Abb. 1 dargestellt ist. Die Fäden kapselten sich also — doch offenbar zum Schutz gegen ungünstige Einflüsse — ein, oder sie „enzystierten" sich, und wie häufig solche Kapseln oder „Zysten" zuzeiten zu finden waren, mag aus Bild 27 entnommen werden, das uns solche zahlreich zwischen freien Beggiatoen und Oszillatorien eingestreut bei nur geringerer Vergrößerung zeigt. Doch auch in der schon fertig angelegten Kapsel konnte ich die wohl zur weiteren Verstärkung fortgesetzten Links- und Rechtsdrehungen manchmal noch mehrere Tage lang verfolgen, bis allmählich endlich Ruhe eintrat, wonach nun der eingelagerte Schwefel mehr und mehr in Lösung überging und schließlich ganz verschwand, um sich aber dann in Form von sehr verschiedenartigen Kristallen wieder auf der Oberfläche der Kapseln oder in deren Umgebung niederzuschlagen (Bild 28). Auch die Bilder 29 u. 30 führen uns noch von Schwefelbakterien herrührende Ablagerungen kristallinischen Schwefels vor Augen.

Nicht selten fanden sich aber unter den Zysten auch solche, die den Anblick der letzten der beiden untersten Figuren in Abb. 1 boten. Diese kommen offenbar dadurch zustande, daß sich ein umgebogener Beggiatoafaden, mit der Schleife voran, zur Spirale aufgerollt hat, und wenn nun die Kapsel ordnungsmäßig, also auch mit Innenöffnung versehen, ausgebildet werden soll, so muß natürlich der Faden erst einmal in gleichmäßige Lage gebracht werden, und dies geschieht dadurch, daß die beiden Fadenenden sich solange aneinander entlang verschieben, bis die Mitte frei ist. Bis dahin aber herrscht in der Zyste noch eine Gegenbewegung, wie sie durch die in die Figur mit eingezeichneten kleinen Pfeile angedeutet ist. Eine solche zentrale Schleifenbildung kann ja aber auch vielleicht von Wert sein für eine anfängliche innere Aussteifung der Spirale bei der Herstellung der äußeren Kapselwand. Die Zysten scheinen übrigens vereinzelt auch ohne Mittelöffnung zu bleiben. Zuweilen vollziehen sich wohl auch Fadenteilungen innerhalb der Zysten, denn in einer vollendeten größeren Ringkapsel konnten auch einmal zwei konzent-

risch ineinanderliegende breite Spiralen von 10 und 12 Umgängen beobachtet werden, die einen ganz besonders fesselnden Anblick boten, wenn sie sich geschlossen in Gegenbewegung befanden. Am nächsten Tage war der eine Faden der bisher gemeinsamen Hülle entschlüpft und hatte sich in deren unmittelbarer Nähe neu enzystiert.

Über die eigentliche Aufgabe dieser Zysten habe ich mir leider keine volle Klarheit verschaffen können; denn wenn ich ja auch wiederholt beobachten konnte, daß der eingeschlossene Faden später in kürzere oder längere unbewegliche Stücke zerfiel, oder auch, daß von dem Faden selbst schließlich gar nichts mehr zu erkennen war und der Zysteninhalt dann nur noch aus ungeformtem körnigen Plasma zu bestehen schien — ähnlich wie bei der später noch etwas näher zu erwähnenden, von manchen andern Bakterienarten bekannten „Symplasmabildung" —, so vermag ich doch über das weitere Schicksal der eigenartigen Kapseln noch nichts Gewisses auszusagen. Doch über eine, allerdings nur einmal beobachtete, aber recht merkwürdige Erscheinung sei im Anschluß hieran noch kurz berichtet: Da hatte ein Beggiatoafaden um ein abgestorbenes Wimperinfusor (*Holophrya?*) eine Spirale von zwei Umgängen gebildet und auch eine äußere Schleimhülle erzeugt, innerhalb deren sie sich langsam abwechselnd vor- und zurückdrehte, dabei zu jeder Runde 4 bis 5 Minuten benötigend. Bis zum nächsten Tage war der Faden fast auf das Anderthalbfache seiner ursprünglichen Länge angewachsen. Wieder einen Tag später aber war er seiner zurückgelassenen Hülle entschlüpft, und in dieser tummelten sich nun in großer Zahl kleine bewegliche Stäbchenbakterien um den noch vorhandenen Infusorienrest herum. Der Faden hatte also anscheinend geradezu eine „Ernährungs-" oder „Verdauungszyste" nach Art mancher Rhizopoden (Wurzelfüßler) oder auch Infusorien unter den einzelligen Tieren gebildet.

Außer den im allgemeinen gleichmäßig starken und freibeweglichen Beggiatoen gibt es nun auch noch eine andere sehr häufige, aber für gewöhnlich festsitzende fädige Form von farblosen Schwefelbakterien, die besonders in unsauberen fließenden Gewässern oft dadurch unsere Aufmerksamkeit erregt, daß sie untergetauchte Wasserpflanzen und Holzstücke oder Steine mit einem mehr oder weniger dichten weißen Rasen oder Filzüberzug bedeckt. Die durch ein kleines Gallertpolster an ihrer Unterlage befestigten und mit einer zarten Gallertscheide versehenen, meist ungleich dicken Fäden sind, ebenso wie die Beggiatoen, unter günstigen Lebensbedingungen auch so dicht mit Schwefeltröpfchen

erfüllt, daß ihre Gliederung in Einzelzellen im Leben kaum oder gar nicht zu erkennen ist. Die dünnen Stäbchen werden aber als solche dann deutlich sichtbar, wenn sie zum Zweck der Vermehrung und Weiterverbreitung am Ende der hier meist verdünnten Fäden langsam aus ihrer Scheide herauskriechen, um sich hierauf an geeigneten Gegenständen ihrer Umgebung — so auch schon an benachbarten Fäden — zuweilen in strahliger Anordnung anzusiedeln und nun durch fortgesetzte Teilung zu neuen Ketten auszuwachsen. Es handelt sich dabei um „Schwefelhaar"- oder *Thiothrix*-Arten, von denen wohl die Form *nivea* die verbreitetste ist. Näheres sei aber über die nicht weiter besonders interessante Gattung, die uns die Bilder 31 bis 33 veranschaulichen sollen, nicht gesagt.

Von den andern auch noch zu den farblosen Schwefelbakterien gerechneten Lebensformen soll aber doch ein etwas absonderliches und in Abb. 2 oben im gewöhnlichen und im Teilungszustande dargestelltes

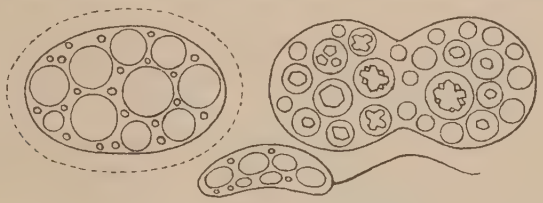


Abb. 2. Vergrößerung = 1000 ×.

Gebilde nicht übergangen werden, nämlich das neben Schwefel besonders auch noch oxalsauren Kalk führende *Achromatium* (= farbloses Wesen) *oxaliferum*, das ich ziemlich häufig mit andern Schwefelbakterien und Blaualgen zusammen gefunden habe. Das wohl eigentlich kaum als richtiges Bakterium anzusprechende, sehr verschieden große und von einer mehr oder weniger starken Gallerthülle umgebene ellipsoidische oder auch kugelige Kleinwesen besitzt zwar auch keine Fortbewegungsorgane, schiebt sich aber doch sehr langsam und schwerfällig wackelnd und dabei sich zuweilen etwas um die Längsachse drehend oder auch sich überschlagend meist ruckweise von der Stelle, und auch diese Bewegungsart kann doch wohl nur — wie bei den beweglichen Schwefel- und Blaualgenfäden oder auch den ortswechselnden Kieselalgen oder Diatomeen — durch oberflächliche äußere Plasmaströmungen in allerdings immer noch recht fragwürdiger Weise bewirkt werden. Die großen kugeligen Hohlräume in den beiden Figuren enthalten oxalsauren Kalk und nur die kleinen dazwischen im Plasma verstreuten Bläschen Schwe-

fel. Man findet aber auch völlig kalk- oder schwefelfreie Stücke, denn der Gehalt an diesen beiden Stoffen ist von dem zur Verfügung stehenden Sauerstoff abhängig. Ist dieser reichlich vorhanden, so sind die Kalkkörper gut, die Schwefeleinschlüsse aber nur mangelhaft entwickelt, während bei Sauerstoffentzug der umgekehrte Fall eintritt. In der zweiten Figur sind von dem Kalk nur noch kristallinische Reste in den großen Höhlungen, Schwefeltröpfchen aber gar nicht mehr zu sehen.

In Gemeinschaft mit der eben beschriebenen Form fand sich nun auch vielfach noch das darunter abgebildete, im Umriß gestrecktelliptische, aber meist etwas bohnenartig gekrümmte, mit einer kräftigen Geißel ausgestattete und dadurch lebhaft bewegliche farblose Kleinwesen vor, das im Innern auch neben kleinen Kügelchen stets noch mattglänzende und etwas bläulich schillernde größere Körper, ähnlich den Kalkeinschlüssen von jener, führt. Seiner ganzen Erscheinung nach möchte man es wohl für das von manchem Forscher vermutungsweise dem Entwicklungsgang von *Achromatium oxaliferum* eingereihte *Achrom. mobile* halten, wenn — ja wenn es nicht bei der Fortbewegung meist die Geißel nach Art der Geißelinfusorien nach vorn anstatt, wie die ähnlich geformten beweglichen rotfarbigen Schwefelbakterien, nach hinten gerichtet trüge. Eine Entscheidung über seine Zugehörigkeit vermag ich nicht zu treffen, da ich hierfür seine Entwickelung noch nicht hinreichend genug verfolgt habe.

Rote Schwefelbakterien.

Jetzt aber wollen wir uns doch einmal etwas eingehender mit den soeben erwähnten, sehr verschiedenartigen roten Schwefelbakterien beschäftigen, von denen wir ein buntes Gemisch in Bild 34 erblicken, und die mit noch andern roten, aber schwefelfreien Formen zusammen als „Rhodo-" oder „Purpurbakterien" bezeichnet werden. Auch sie, deren unter dem Einfluß des Lichts im Dienste des Stoffwechsels stehende Färbung durch eine „Bakteriopurpurin" benannte Mischung von vorwiegend rotem „Bakterioerythrin" und nur wenig grünem „Bakteriochlorin" bewirkt wird, machen sich bei größerer Ansammlung an gut belichteten Stellen schon dem bloßen Auge mehr oder weniger auffallend bemerkbar, und zwar durch die dann von ihnen verursachte, jedoch in unterschiedlichen Abstufungen in Erscheinung tretende Rot- oder Violettfärbung des Gewässergrundes oder auch des Wassers selbst („rote Wasserblüte").

Sehr verbreitet und wohl am meisten beteiligt an der eben genannten Erscheinung ist die durch die Bilder 6 bis 9 veranschaulichte Form

Lamprocystis (= Glanzblase) *roseo-persicina,* die ihren Gattungsnamen wohl daher hat, daß ihre zunächst in kleineren soliden Ballen vereinigten rundlichen Einzelzellen (Bild 6) später größere und oft zusammenhängende Hohlkugeln (Bild 7) oder Säcke bilden, die aber dann netzartig durchbrochen werden und schließlich in ganz ungleichmäßige durchlöcherte Lappen zerfallen (Bild 8 u. 9), aus denen nun die gewöhnlich noch zu kleineren Gruppen zusammengeschlossenen und durch Geißelausbildung schwärmfähig gewordenen Einzelbakterien frei werden. — Nicht selten ist auch das in Bild 9 u. 10 wiedergegebene „rote Schwefeltäfelchen", *Thiopedia rosea,* das meist zu zierlichen, regelmäßigen 8-, 16- oder 32-köpfigen und in eine — in den Bildern nicht erkennbare — gemeinsame Gallerthülle eingebetteten Familien vereinigt ist, die aber auch später in ungleichmäßige Stücke und endlich in ihre Einzelzellen zerfallen, welche sich nun mit Hilfe einer inzwischen entwickelten Geißel durch das Wasser fortbewegen können.

Eine recht häufige Art ist auch die in Bild 35 wie auch in Abb. 3 links oben vereinzelt dargestellte, aber auch schon in den Bildern 14 und 34 mit vertretene „blutrote Schwefelschraube", *Thiospirillum sanguineum,* die am Endpol (im Bilde unten) eine Anzahl meist zu einem dünnen „Schopf" zusammengedrehter, zarter Geißeln trägt, welche aber, weil nicht erst besonders künstlich gefärbt, in der Aufnahme nicht zu sehen sind. Das Plasma der nach rechts (physikalisch) gedrehten Spirale ist erfüllt mit kleineren und größeren Schwefeltröpfchen, und zwar sind diese in der Regel im Vorderteil, wie ja auch das Bild deutlich zeigt, mehr angehäuft als im Hinterende, was wegen der dadurch dort bewirkten Gewichtssteigerung gewiß für die im Wasser gewöhnlich sehr rasch erfolgende Vorwärtsdrehung nur günstig ist. Es sei aber gleich hier erwähnt, daß sehr oft auch eine plötzlich einsetzende Rückwärtsbewegung zu beobachten ist, die jedoch meist nicht lange anhält. Doch nicht nur im freien Wasser, sondern auch in Gallerte (Zooglöa) vermag sich unser Spirillum nach Art eines Korkziehers gut vor- und zurückzuschrauben, wobei ihm dann freilich seine Geißeln kaum nennenswerte Dienste leisten dürften. Diese sind bei Gebrauch im Wasser während der Vorwärtsbewegung immer nach hinten gerichtet, aber dabei — zur Erhöhung des rückwärtigen Widerstandes — dem Körper und seiner Rechtsdrehung entgegengesetzt gewunden, also nach links. Bei Rückwärtsbewegung wird der von dem Entdecker des zuerst noch dem Tierreich zugewiesenen Kleinwesens als „feiner Rüssel" bezeichnete Geißelschopf nach vorn umgeschlagen. Die

Strudelwirkung des mit scharfer Optik auch schon am lebenden Objekt (am besten im Dunkelfeld) erkennbaren „lokomotorischen Organells" läßt sich sehr gut an der Bewegung der feinen schwarzen Körnchen beobachten, wenn man dem Frischpräparat etwas giftfreie biologische Tusche zugesetzt hat.

Natürlich erscheinen die Körper der Einzelbakterien, deren Schwefeltröpfchen übrigens von dem oben erwähnten Entdecker noch als „Magenbläschen" aufgefaßt wurden, im Mikroskop bei weitem nicht so stark rot gefärbt wie in der Massenansammlung dem bloßen Auge, sondern die Färbung verblaßt mit steigender Vergrößerung immer mehr und scheint schließlich sogar fast ganz zu verschwinden. Das im Bilde wiedergegebene Spirillum ist in „Opalblau" (nach Prof. Breßlau) liegend aufgenommen worden, das sich auch sonst recht gut zur einfachen Schnellpräparation vieler Bakterien eignet, für die roten Schwefelbakterien aber doch den Nachteil hat, daß dann die Schwefeltröpfchen oft allmählich verschwinden, oder auch, daß sich die Höhlungen, in denen sie liegen, zuweilen mit dem aus dem Plasma austretenden Farbstoff füllen und der Körper dann ganz farblos wird, eine Erscheinung, die sich übrigens auch bei langsamer Erwärmung von Frischpräparaten an manchen der doch hierbei nur in Wasser liegenden Stücke (namentlich bei dem später noch zu besprechenden *Chromatium*) bemerkbar machen kann.

In den uns nun zunächst weiter zur Veranschaulichung dienenden Textabbildungen sind an den Figuren von beweglichen Formen zwecks Raumersparnis die übrigens auch in Wirklichkeit vielfach eingezogenen oder abgeworfenen und also fehlenden Geißeln meist ganz weggelassen oder doch nur in ihren Ansätzen angedeutet worden; ihr jeweiliges Vorhandensein oder Fehlen im Leben ist, wenn nicht besondere Umstände dabei in Betracht kommen, auch im allgemeinen ziemlich belanglos. Trägt aber ein sonst nur einpolig begeißeltes Spirillum, wie das für uns jetzt in Rede stehende, an beiden Enden einen Geißelschopf, so ist das ein Anzeichen bevorstehender Vermehrungsteilung, die natürlich auch hier, wie bei den Stäbchenbakterien, durch fortschreitende Mitteleinschnürung erfolgt. Dabei wird jedoch das ursprünglich keine Geißel führende, jetzt aber eine solche entwickelnde Vorder- zum Hinterende des vordern Teilstücks, und hierfür macht sich dann vorher in der Regel erst eine entsprechende Umlagerung des vorhandenen Schwefelvorrats und doch sicher auch des übrigen Plasmainhalts nötig.

Auch in Abbildung 3 ist, wie schon bemerkt, in der obersten Reihe links ein *Thiospirillum sanguineum* dargestellt, und man ersieht auch hieraus wie aus der Aufnahme in Bild 35, daß beide Enden etwa in Körperbreite abgerundet sind. Nun wird aber neben dieser meist noch eine andere, in der Mitte breitere und besonders an dem geißeltragenden Hinterende mehr oder weniger zugespitzte, zum Vergleich neben jener abgebildete Form unterschieden, die am 18. Sept. 1836 von dem Altmeister der pflanzlichen und tierischen Kleinweltkunde, Gottfried

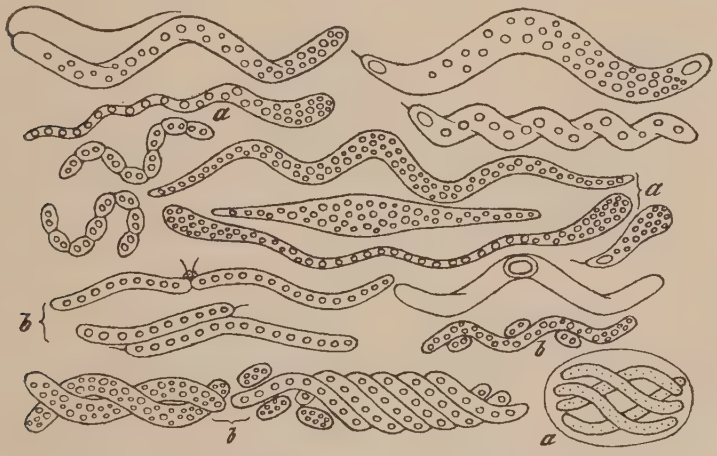


Abb. 3. Vergrößerung bei a = 600×, b = 750×, sonst = 1000×.

Ehrenberg, in einem Bach in Ziegenhain bei Jena zuerst gefunden und zunächst *Ophidomonas jenensis* (= Jenaer „Schlangenmonade") benannt worden ist. Heute wird sie als *Thiospirillum jenense* bezeichnet und soll sich von *sanguineum* außer der etwas abweichenden Form mit ihrem gedrungeneren Bau auch durch den Besitz einer nur an einem oder auch an beiden Enden liegenden länglichrunden „Vakuole" und durch die Art ihrer etwas schwerfälligeren Fortbewegung unterscheiden. Nun, ich habe beide Formen oft nebeneinander vorgefunden und kann die obigen Angaben über *jenense* wohl bestätigen, muß aber doch auch sagen, daß bei der in Abb. 3 darunter durch nur ein paar weitere Figuren angedeuteten Veränderlichkeit es vielfach recht schwer ist, sie gegeneinander abzugrenzen, zumal auch unverkennbare Stücke von *sanguineum* zuweilen ein- oder auch beidpolig eine ovale Vakuole aufweisen können. In der Länge steht *sanguineum* hinter *jenense*, das gewöhnlich als das größte unter den „Mammutbakterien" (wie man die besonders großen Formen scherzhafterweise genannt hat) an-

gegeben wird, durchaus nicht zurück, ja es scheint dieses darin manchmal sogar noch zu übertreffen; denn während ich als Höchstgrenze für letzteres in meinem Untersuchungsmaterial nur 80 μ feststellen konnte, betrug zum Beispiel die Schraubenlänge eines ausgesprochenen *sanguineum* mit acht weiten Vollwindungen nicht weniger als 175 μ und die eines andern von nur vier Umgängen auch schon 120 μ. Solche Riesenformen entstehen aber wohl nur dadurch, daß einzelne in Gallerte eingelagerte Stücke an den rechtzeitigen Teilungen verhindert worden sind. Sie liegen dann auch meist still oder bewegen sich doch immer nur eine kleinere Strecke vor und zurück, wie denn überhaupt die Geschwindigkeit der Fortbewegung bei den vorliegenden Formen im umgekehrten Verhältnis zur Körpergröße zu stehen scheint.

Die in der Abbildung noch dargestellten Stücke mit auffallend verdickten Enden wie auch das mit wiedergegebene spindelförmige — übrigens vielfach nur unscharf umrissene — *Rhabdochromatium* (= Farbstäbchen) *fusiforme* sind meines Erachtens nichts anderes als durch verschlechterte Lebensbedingungen, wie zum Beispiel in älteren Kulturen, zustandegekommene krankhafte Entartungs- oder „Involutionsformen", also Zerrgestalten, wie solche auch bei andern Bakterien nicht selten zu beobachten sind. Doch wir kommen später noch einmal hierauf zurück.

Ungünstige Lebensverhältnisse mögen wohl auch den in den beiden Figuren links angedeuteten Zerfall von *sanguineum* in kleine Teilstücke veranlaßt haben, wie ich ihn in länger aufbewahrten Wasserpräparaten beobachten konnte. Ob die besonders in der kalten Jahreszeit häufig vorgefundene auffallend kurze und keulig verdickte Form rechts Mitte etwa mit einem solchen Zerfall in Verbindung zu bringen ist, kann ich nicht sagen. Vielleicht handelt es sich dabei aber auch um einen Entwickelungszustand, der aus Sporen hervorgegangen ist, als welche ich die bei sonstiger Leere der Hülle einige Male in der Mitte normal geformter Stücke eingelagert gefundenen langlichrunden Gebilde anzusprechen geneigt bin, wie ein solches in der Schraube unter der Zwergform eingezeichnet ist. Darunter ist dann auch noch ein etwas kürzeres Stück wiedergegeben, an dem drei kleine ovale, auch rotgefärbte und schwefelführende Körperchen fest angeschmiegt liegen, die aber gewiß nicht als fortpflanzungsfähige „Knospen", wie solche ähnlich bei manchen andern Bakterienarten vorkommen sollen, sondern nur als einfache „Überpflänzchen" oder „Epiphyten", also harmlose „Raumparasiten" aufzufassen sind.

Während bei der Vermehrungsteilung der Spirillen die beiden Teilstücke meist von gleicher oder doch nur wenig unterschiedlicher Größe sind, traf ich vor zehn Jahren an einem schwülen Augustnachmittag in einer Frischkultur ziemlich viele ungleichgroße Stücke von *sanguineum* in der Verbindung an, wie sie in Abb. 3 links von der sporenführenden (?) Schraube dargestellt ist. Die beiden Partner schienen sich mit den geißeltragenden Hinterenden vereinigt zu haben, wobei an der Verbindungsstelle dann gewöhnlich auch noch äußerlich ein kleines Plasmaklümpchen bemerkbar war. Ob es sich aber dabei um einen Geschlechtsakt handelte, wie es fast den Anschein hatte, vermag ich nicht zu sagen. Sexuelle „Brückenbildung", wie solche zum Beispiel von dem schwefelführenden Purpurbakterium *Chromatium* bekannt geworden ist, habe ich an *Thiospir. sanguin.* niemals feststellen können, wenn dieses auch öfters für längere Zeit in so engem seitlichen Zusammenschluß angetroffen wurde wie das unter der vorigen Figur dargestellte ungleiche Paar, wobei aber doch immerhin durch langsames Verschieben gegeneinander schließlich eine Verbindung der oben beschriebenen Art zustande gebracht werden könnte.

Durch verklebte Geißeln trotz allen Zappelns andauernd zusammengehaltene kleinere und größere Gruppen von *sanguineum* habe ich häufig gesehen, ebenso wie zopfartig engumschlungene Stücke in der Zwei- (unterste Reihe links) oder auch Mehrzahl, die mir aber nur als durch Vermehrungsteilung oder Zufall zusammengeführt erscheinen. Anders ist es bei solchen längeren Strängen wie in der Mittelfigur der untersten Reihe, worin eine Anzahl eng aneinandergeschmiegter Spirillen zusammen mit noch einigen Chromatien bei der Verfolgung der Schleimspur eines vorausgegangenen Blaualgenfadens dargestellt sind. Nicht ganz ohne Interesse dürfte übrigens wohl auch die letzte Figur der Abbildung sein, die uns die gleichmäßige Anordnung mehrerer von einem „Pantoffeltierchen" (einem als eifriger Bakterienvertilger bekannten Wimperinfusor) in einer „Verdauungsvakuole" gesammelten Beutestücke von *sanguineum* zeigt.

Eine noch viel reichhaltigere Vielgestaltigkeit — „Poly-" oder „Pleomorphismus" — als an *Thiospirillum sanguineum* und *jenense* aber konnte ich mehrere Jahre lang in der damals noch sehr unsauberen Ilm unterhalb des Tiefurter Parks bei der dort nach Kleinkromsdorf führenden Holzbrücke verfolgen, und zwar diesmal an einem großen *Chromatium* (= farbiges Wesen), ähnlich dem gleichfalls vom alten Ehrenberg mit *Thiospir. jen.* zusammen in dem schon erwähnten

Ziegenhainer Bach zuerst aufgefundenen und von ihm unter dem Namen *Monas* (= einfaches Wesen) *Okenii* beschriebenen *Chrom.* Ok., welch letzteres zum Vergleich mit der für uns jetzt in Betracht kommenden Form in Abb. 4 rechts unten im gewöhnlichen Zustand und in beginnender Teilung wiedergegeben ist. An der betreffenden Stelle befand sich eine kleine flache Uferausbuchtung von nur etwa anderthalb Meter Durchmesser, die mir schon immer durch ihren Reichtum an Purpurbakterien aufgefallen war und mich dadurch auch bestimmte, ihr wiederholt Untersuchungsmaterial zu entnehmen und in Rohkulturen weiter-

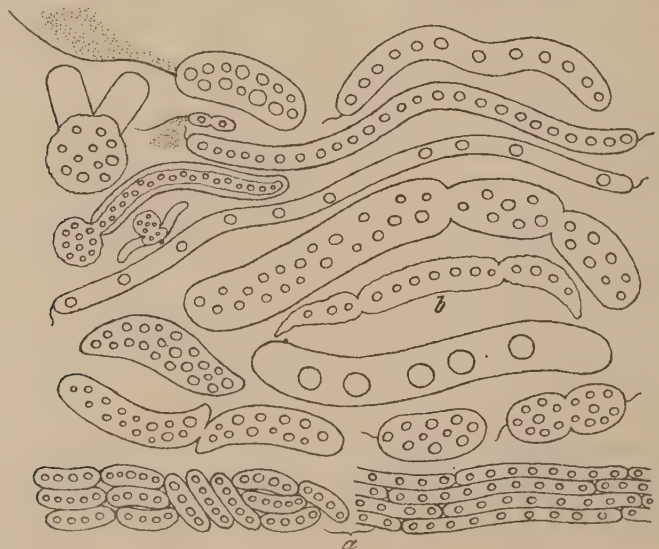


Abb. 4. Vergrößerung bei a = 750×, b = 850×, sonst = 1000×.

zuzüchten, und der Erfolg meiner Bemühungen war ganz überraschend. Da fanden sich die verschiedenartigsten Gestalten, wie sie mir großenteils bis dahin überhaupt noch nicht begegnet waren, und gerade die auffallendsten unter ihnen, von denen nur einige wenige in Abbildung 4 zusammengestellt sind, erwiesen sich als nichts anderes denn als Umwandlungsformen des links oben wiedergegebenen, meist etwas bohnenartig gebogenen oder wohl besser leicht schraubig gekrümmten Chromatiums, welches man wohl auf den ersten Blick für *Chrom. Okenii* halten konnte, das sich aber doch von diesem schon durch seinen im allgemeinen zwar längeren, jedoch nicht so kräftigen und deshalb im Leben nicht so leicht erkennbaren Geißelschopf unterschied, neben

dem in der Figur auch noch der bei der Einbettung in Opalblau ausgestoßene Schleimstrahl mit angedeutet ist, der aber auch bei der darunter im Teilungszustande mit dargestellten kleinsten *Chromatium*-Art, *Chr. minutissimum*, zu beobachten war. Die übrigen, mehr oder weniger langgestreckten schmäleren und dabei oft wellig gebogenen, zum Teil aber auch stark verdickten Gebilde sind alle nur Involutions- oder Zerrformen, von denen die fädigen ohne nähere Untersuchung wohl gar als „rote Beggiatoen" — freilich ohne innere Zelleinteilung — angesprochen werden könnten, als welche sie denn auch von dem Bakterienforscher Zopf schon im Jahre 1882 wahrscheinlich aufgefaßt worden sind. Ich denke wenigstens, daß es sich dabei um dieselben Erscheinungen handelt, die er damals als *Beggiatoa roseo-persicina* bezeichnet und deren Herkunft er neben *Rhabdochromatium* und noch andern roten Formen auch schon auf *Chromatium* zurückgeführt hat, welche Annahme allerdings von späteren Forschern wieder stark bestritten worden ist. Ich selbst kann also auf Grund eigner Beobachtungen in dieser Beziehung Zopf nur zustimmen und möchte das Zustandekommen der auffallend langen und übrigens auch oft mit zwei Geißeln versehenen Gebilde auch hier, ebenso wie bei *Thiospir. sanguineum* bzw. *jenense*, einfach aus einer Behinderung rechtzeitiger Teilungsmöglichkeit erklären. Sollte sich nun aber die Ausgangsform der von mir in zahlreichen Abänderungen zeichnerisch festgehaltenen „Modifikationen" wirklich, wie ich es von ihr vermute, als besondere Art feststellen lassen, so würde sie jedenfalls mit vollem Recht Anspruch auf die Bezeichnung als *Chromatium variabile* oder auch *polymorphum* erheben dürfen.

Die drei Figuren oben links in Abb. 4 sollen uns nur einige Beispiele von anscheinend freiwilligem Plasmaaustritt aus den Bakterienhüllen („Plasmoptyse") vor Augen führen, wie ich ihn zuweilen in aufbewahrten Frischpräparaten von der betreffenden Fundstelle beobachtete, ohne aber Näheres über die Bedeutung dieses Vorgangs sagen zu können. — In der zweituntersten Reihe links ist ein häufig angetroffener Zusammenhang zweier Stücke dargestellt, der wohl als ein Teilungszustand betrachtet werden könnte, wenn nicht der eigentümliche Verlauf der Querwand dagegen spräche und wenn sich nicht wiederholt gezeigt hätte, daß die beiden Partner, anstatt sich schließlich völlig zu trennen, ihre plasmatische Verbindung noch verbreiterten, was am Ende einen geschlechtlichen Vorgang bedeuten könnte, sonst aber doch nur durch ein nachträgliches Wiederauflösen der schon fast vollendeten Teilungsscheidewand sich erklären ließe. Eine Entscheidung hierüber kann ich

wegen unzureichender Weiterverfolgung der eigenartigen Erscheinung nicht geben. Die von *Chrom. Okenii* und auch noch einer andern Chromatiumart bekannte geschlechtliche „Brückenbildung" konnte ich bei der in Rede stehenden Form nicht beobachten. — Zuunterst endlich erblicken wir in der Abbildung links ein im chromatien- und rechts ein im spirillenähnlichen, jedoch nicht schraubig, sondern nur leicht wellig gebogenen Zustand gebildetes Band des vielgestaltigen Bakteriums auf der Schleimspur eines Oszillatorienfadens, wie derartige dicht gedrängte Zusammenschlüsse auch in den bereits entleerten Scheidenstücken unmittelbar hinter den auskriechenden Fäden beobachtet werden konnten.

Solche, uns ja auch schon von *Thiospirillum sanguineum* bekannte Vorkommnisse könnten eigentlich geradezu als natürliche „Bakterienfallen" betrachtet werden, die sich übrigens — besonders für *Chromatium* — künstlich auch in anderer Weise leicht herstellen lassen: Man braucht nur durch ein dem Tragglas untergelegtes Stückchen schwarzen Papiers, in dem man ein kleines Loch angebracht hat, das mikroskopische Gesichtsfeld eines bakterienreichen und durch Wachs oder Paraffin abgeschlossenen Frischpräparates so zu verdunkeln, daß die noch belichtete Öffnung in die Mitte zu liegen kommt, so werden sich hier — besonders bei Abschirmung der Oberbeleuchtung — bald die sehr lichtempfindlichen und -bedürftigen Chromatien aus der dunkeln Umgebung vereinigen und die Sammelstelle rot erscheinen lassen, und das erklärt sich folgendermaßen: Die durch das Licht angelockten Bakterien können aus der beleuchteten Stelle gar nicht wieder heraus, da sie bei jedem Versuch, die Grenze nach dem Dunkel hin zu überschreiten, durch die hierbei sofort reflektorisch nach rückwärts wirkende sogenannte „Schreckbewegung", wie sich im Mikroskop gut beobachten läßt, wieder in das Helle zurückgeworfen werden. Andererseits lassen sich — auch ohne Zuhilfenahme des Mikroskops — aber auch „Schattenfiguren" erzeugen, indem auf die Mitte des Präparats etwa ein kleines Kreuzchen aus Stanniol oder schwarzem Karton gelegt wird. Dann wird die bei Oberbeleuchtung dadurch verdunkelte Stelle bald von Bakterien frei und also hell, während die ganze belichtete Umgebung noch davon belebt und hierdurch rötlich gefärbt bleibt.

Daß nun gerade die erwähnte — heute allerdings nicht mehr vorhandene — kleine Ausbuchtung des Ilmufers zu einem „Dorado" für rote Schwefelbakterien werden konnte, erkläre ich mir aus dem Umstande, daß sie bei gewöhnlichem ruhigen Wasserstand nur eine geringe Tiefe hatte und dabei den größten Teil des Tages günstig belichtet war,

daß aber auch durch das auf dem Grunde liegende faulende Laub und den dabei durch die Fäulnisbakterien erzeugten Schwefelwasserstoff eine gute Ernährungsmöglichkeit gegeben war, die gewiß noch dadurch gesteigert wurde, daß, wie eine nähere Untersuchung ergab, am Innenrande ein wohl von einer Bau- oder Schuttstelle herrührender Gipsklumpen lag, der auch selbst an der vom Wasser bespülten Seite einen dichten roten Überzug von verschiedenartigen „Thiorhodobakterien", also schwefelführenden Purpurbakterien aufwies.

Nun habe ich aber auch an verschiedenen Stellen in kleineren oder größeren massiven kugeligen oder ellipsoidischen Verbänden dicht zusammengelagerte rote Schwefelbakterien gefunden, die von einer mehr oder weniger starken widerstandsfähigen und meist gelblich gefärbten Gallerthülle umschlossen waren, und die bei nur oberflächlicher Betrachtung vielleicht auch mit wohlgefüllten „Verdauungszysten" von nackten „Rhizopoden" (das sind nur aus einem formlosen Plasmaklümpchen bestehende tierische Kleinwesen, die neben mancherlei Wimperinfusorien auch eifrig auf Purpurbakterien Jagd machen) verwechselt, bei genauerem Zusehen aber doch unschwer ihrem wahren Wesen nach erkannt werden konnten. In der obersten Reihe von Abbildung 5 ist aus den ersten sieben Figuren die Art des engen Zusammenschlusses in verschiedenen solchen Schleimkapseln zu ersehen, während die letzte Figur einen der auch zuweilen beobachteten Klumpen zeigt, die der Gallerthülle noch ermangeln. Da ich nun auch mehrfach derartige Zysten vorfand, deren Inhalt nur aus einer völlig gleichmäßigen und bloß von kleinen Körnchen durchsetzten roten Plasmamasse bestand, so neige ich zu der Ansicht ,daß es sich bei diesen Erscheinungen um Beispiele für die bei *Beggiatoa* schon einmal erwähnte und auch von vielen andern Bakterien bereits bekannte „Symplasmabildung" handelt, einen etwa dem Puppenstadium in der Insektenverwandlung mit völliger Auflösung und Wiederneubildung der Zellen zu vergleichenden Vorgang, der vielleicht notwendig in den normalen Entwicklungskreis der betreffenden Formen gehört. Doch habe ich das weitere Geschick der vorgefundenen Zysten aus Zeitmangel leider nicht näher verfolgen können.

In der zweiten Reihe von Abb. 5 ist vorn noch eine ziemlich häufige, an der eigentümlichen polaren Ansammlung der Schwefeltröpfchen und an ihrer schwachen Färbung leicht erkennbare Chromatienart (*Chrom. Warmingii?*) im gewöhnlichen und im Teilungszustand wiedergegeben und darunter ein Randstückchen des zierlichen „roten Schwefelnetzes", *Thiodictyon elegans*, nebst einigen Zellen einer besonders großen

Form dieser Art, deren Vermehrung man auf den ersten Blick eigentlich eher auf Aussprossung nach Art der „Sproß-“ oder „Hefepilze“ als auf Querteilung zurückführen möchte, während sich aber die Zellen bei näherer Untersuchung doch als richtige Spaltpilze entpuppen. Die übrigen von mir noch vorgefundenen und in Abb. 5 mit dargestellten, teils nackten, teils mit deutlicher dünnerer oder dickerer Gallerthülle ausgestatteten roten Schwefelbakterien getraue ich mir nicht genauer zu bestimmen. Die im „Zentroplasma“ mancher Formen liegenden ganz ungleichmäßigen und bei tiefer mikroskopischer Einstellung scharf rot

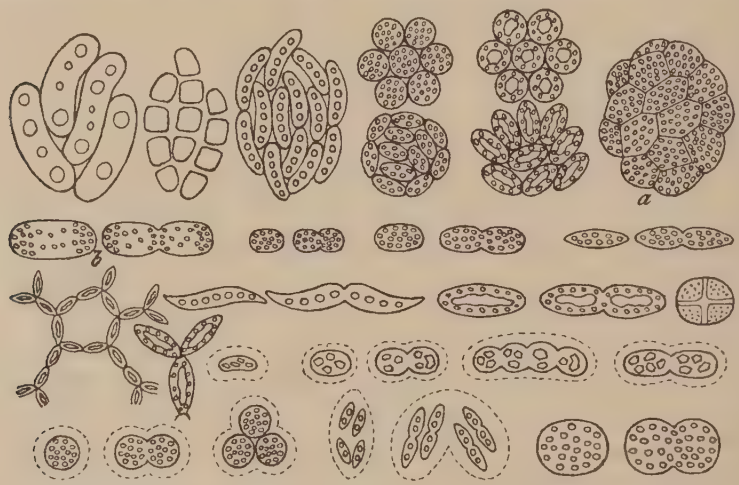


Abb. 5. Vergrößerung bei a = 750×, b = 1500×, sonst = 1000×.

umgrenzten Gebilde, wie sie ähnlich auch bei gewissen Zyanophyzeen vorkommen, sind sogenannte „Pseudovakuolen“, also — mit Gas oder Flüssigkeit gefüllte — Scheinhöhlungen, über deren eigentliche Bedeutung aber wohl noch nichts Sicheres bekanntgeworden ist.

Eisenbakterien.

Außer der durch schwefelführende oder auch -freie Purpurbakterien bewirkten Rotfärbung kann auch durch zahlreiches Auftreten gewisser Spaltpilze eine ebenfalls schon dem bloßen Auge sich auffallend bemerkbar machende, jedoch auf sonst meist saubere Gewässer beschränkte Gelb- oder Braunfärbung des Wassers oder des Schlammes erzeugt werden, nämlich durch die sogenannten „Eisenbakterien“, die ihren Namen dem Umstande verdanken, daß sie das in eisenhaltigem

Wasser vorhandene Eisenoxydhydrat aufzuspeichern und dadurch einen wesentlichen Beitrag zur Bildung des in Sumpfgegenden häufigen und für die Eisengewinnung bedeutungsvollen „Raseneisensteins" zu liefern vermögen. Und bringen wir eine Spur des braunen Schlammbelags oder auch nur des auf der Wasseroberfläche dann oft schwimmenden schillernden Häutchens unter das Mikroskop, so erblicken wir eine große Zahl dünner rostgelber Stäbchen und neben diesen oder auch ihnen ansitzend noch eine Menge ebensolcher Körnchen, wie sie uns in Bild 36 vorgeführt werden. Es handelt sich bei den in Wirklichkeit feine Röhrchen darstellenden Stäbchen nicht eigentlich mehr um die Bakterien selbst, sondern nur noch um die mehr oder weniger von Eisenhydroxyd durchsetzten oder auch damit inkrustierten und dadurch ockergelb gefärbten leeren

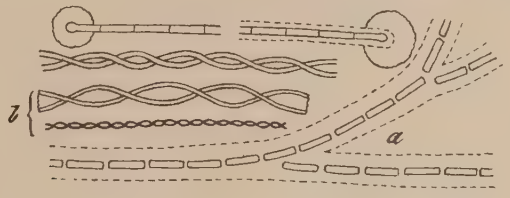


Abb. 6. Vergrößerung bei a = 600×, b = 1500× sonst = 1000×.

und starren Scheidenstücke der zu den „Chlamydo-" oder „Scheidenbakterien" gehörigen Form *Leptothrix* (= Dünnhaar) *ochracea*, deren Aussehen im Leben uns durch Bild 37 veranschaulicht wird. Aber nicht nur in den Gallertscheiden, sondern auch in den schleimigen Fußplatten der im Jugendzustand festsitzenden Leptothrixfäden wird Eisenhydroxyd aufgespeichert, wie durch die oberen beiden Figuren in Abb. 6 angedeutet ist, die uns links einen noch unbescheideten, ganz jungen Keimfaden, rechts aber ein schon mit Scheide versehenes, etwas älteres Grundfadenstück mit der im Leben nur schwer oder gar nicht erkennbaren Abgrenzung der Einzelzellen von *Lept. sideropous* (?) vor Augen führen. Manche der eisenspeichernden Chlamydobakterien haben auch recht dicke Scheiden, innerhalb deren sie dann auch „falsche Verzweigungen" aufweisen können, wie die unterste Figur in Abb. 6 zeigt, in der ein Fadenstück des „braunen Zweighaars", *Clonothrix fusca* (?), wiedergegeben ist. Doch nicht nur in den schleimigen Fußplatten gewisser Bakterien, sondern auch in denen verschiedener festsitzender Algen kann Eisen angesammelt werden, und es ist dann oft nur schwer zu entscheiden, welchem Urheber eine derartige Erscheinung zuzuschreiben ist. So dürften wohl die zur Aufnahme von der Wasseroberfläche ge-

wonnenen beiden aneinanderliegenden eisenhaltigen breiten Schleimhöfe in Bild 38 durch das im Innern der farblosen Gallertkapseln in der Mehrzahl vorkommende (im Bild aber nicht erkennbare) winzige Kugelbakterium *Siderocapsa* (= Eisenkapsel *Treubii* (?) verursacht worden sein; sie sind aber auch in ganz ähnlicher Form oft zahlreich auf der Oberfläche untergetauchter Wasserpflanzen oder auch kleiner tierischer Wasserbewohner (Rädertierchen oder Muschelkrebschen u. dgl.) anzutreffen und können hier sowohl dem genannten Bakterium als auch gewissen im Jugendzustand da angesiedelten, später aber abgelösten Kleinalgen ihre Entstehung verdanken.

Nun sind in der Mitte von Abb. 6 noch ein paar Gebilde mit dargestellt, die auch zu den Eisenbakterien gezählt werden, in Wirklichkeit aber gar keine Spaltpilze sind, sondern nur Bruchstücke von durch Eisenhydroxyd gelb oder braun gefärbten und erhärteten Gallertsträngen, wie solche ähnlich von verschiedenerlei Kleinwesen des Wassers abgeschieden werden. Man hat sie mit dem gemeinsamen Namen *Gallionella* (nach Gaillon, einem früheren Zolleinnehmer in Dieppe) *ferruginea* belegt, unterscheidet aber neuerdings auch seitens mancher Forscher von der den alten Namen noch weiterführenden oberen und nur aus zwei sonst getrennt umeinander gewundenen Fäden bestehenden die beiden darunter wiedergegebenen und aus einem gedrehten zarten Band mit verdickten Randleisten gebildeten, in der Breite sehr unterschiedlichen Formen, die dann als *Spirophyllum* (= Spiralblatt) *ferrugineum* bezeichnet worden sind. Die beiderlei besonders in eisenhaltigem Grundwasser von Quellen und Wasserleitungen vorkommenden und dann oft geradezu verfilzten starren und leicht brüchigen Gebilde, die aber auch gar nichts von lebenden Bakterien in sich erkennen lassen, haben den Forschern seit jeher viel Kopfzerbrechen verursacht, bis sie in neuerer Zeit endlich als völlig leblose, durch eingelagertes Eisenhydroxyd gefärbte Gallertstiele eines winzigen, etwa nieren- oder bohnenförmigen und an sich farblosen Kleinwesens erkannt worden sind, das, mit der Wölbung nach vorn gerichtet, sich langsam vorwärtsbewegt (oder vielmehr geschoben wird) und dabei an seinen etwas verdickten Polen nach hinten zwei einzelne oder auch bandartig verbundene Gallertfäden ausstößt, die durch die gleichzeitige seitliche Drehung ihres Erzeugers spiralig umeinander gewunden werden. Bei Vermehrungsteilungen des eigenartigen Wesens werden dann auch Stielverzweigungen gebildet. Die betreffenden starren schraubigen Zöpfe oder Bänder stellen also nichts anderes vor als eisenführende Stielstücke der je nach dem Alter ungleichgroßen oder viel-

leicht auch verschiedenartigen Wesen und sind hinsichtlich ihrer Entstehung etwa dem Zustandekommen der seilartig gedrehten Stiele des zu den Geißelinfusorien gehörenden und in köpfchenartigen Gruppen zusammensitzenden „Blütentierchens", *Anthophysa vegetans*, zu vergleichen. Doch auch durch vielzellige Kleintiere können — in entsprechend größerem Ausmaße — ganz ähnliche Bildungen erzeugt werden, wie zum Beispiel durch ein von mir unter umrandetem Deckglas tagelang lebend beobachtetes „Rädertierchen" (eine *Coelopus*-Art), das bei seiner unter Drehung um die Längsachse erfolgenden Vorwärtsbewegung auch die von ihm aus den beiden am Hinterleibsende befindlichen, etwas gebogenen und als Ausführungsröhrchen von Schleimdrüsen dienenden „Fußzehen" ausgeschiedenen und sich dann auch bald braun färbenden Schleimstränge in ganz entsprechender Weise umeinanderwand.

Neben dem Nutzen, den uns gewisse Eisenbakterien dadurch bringen, daß sie wesentlich mit zur Bildung des für die Eisengewinnung wirtschaftlich recht bedeutungsvollen „Sumpf-" oder „Wiesenerzes" beitragen, soll aber auch der Schaden nicht unerwähnt bleiben, den sie bei starker Entwicklung am unrechten Platze durch manchmal vollständiges Verstopfen der Wasserleitungsröhren oder auch durch Entwertung des Wassers anrichten können, wenn dieses nicht hinreichend „enteisent" worden ist, was übrigens schon durch ein starkes Durchlüften erreicht werden kann.

Verschiedenerlei farblose Formen.

In Abbildung 7 seien nun noch einige farblose, jedoch außer einer nicht näher bestimmte Bakterienformen aus unsauberem Flußwasser

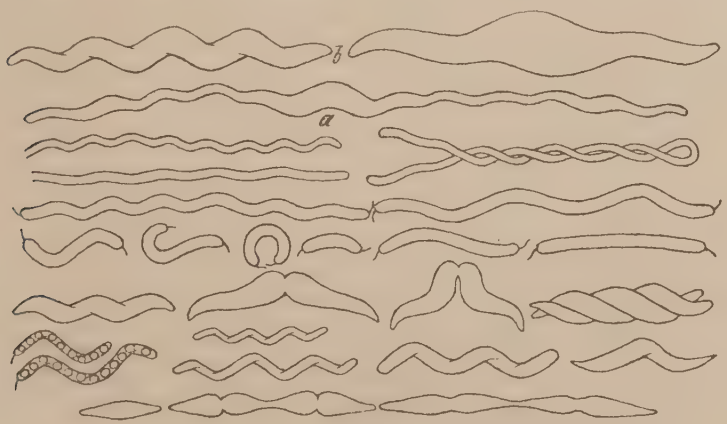


Abb. 7. Vergrößerung bei a = 600×, b = 800×, sonst = 1000×.

(Ilm) zusammengestellt, die mein besonderes Interesse gefunden haben, und zwar zunächst die in den oberen vier (bzw. drei) Reihen durch ihre auffallende Größe und Veränderlichkeit — auch mit Zopfbildung der ganz außergewöhnlich langen Spirillenform dieser Art — und darunter in der fünften und sechsten (bzw. vierten und fünften) Reihe eine hauptsächlich in ihrer Windungsweise und Länge sehr unterschiedliche Form (*Spirillum serpens* ?), die also beide auch wieder deutliche Beweise für die Vielgestaltigkeit mancher Bakterienarten und die dadurch bedingte Schwierigkeit ihrer genaueren Bestimmung nach der äußeren Erscheinung liefern. Das Plasma beider Arten war von vielen helleren Kügelchen durchsetzt, die sich aber nicht als Schwefeleinschlüsse erwiesen, sondern vielleicht aus Volutin bestanden. — Weiter ist ein beiderseits zugespitztes Spirillum im normalen Zustande und in zwei Teilungsstadien sowie auch in einer jedenfalls bei der Vermehrung zustandegekommenen Zopfbildung wiedergegeben, und hierunter sind mehrere im Gegensatz zu den meisten sonstigen Arten links gewundene Schraubenbakterien dargestellt, von denen nur die untereinanderliegenden ersten beiden Stücke mit Sicherheit als Vertreter des ungemein lebhaft beweglichen farblosen Schwefelbakteriums *Thiospira* (= Schwefelspirale) *agilis* bzw. *agilissima* bestimmt werden konnten. — Zuunterst endlich ist noch ein vielleicht nur als Involutionsform aufzufassendes spindelartiges, dem *Rhabdochromatium fusiforme* ähnliches, jedoch eben farbloses und auch viel kleineres Bakterium in verschiedenen Erscheinungsformen angefügt.

Abb. 8. Vergrößerung = 1000 ×.

Sporenbildung bei verschiedenartigen Wasserbakterien.

Abbildung 8 führt uns eine Anzahl der vielen von mir in Sporenbildung vorgefundenen, aber nicht näher bestimmten Stäbchen- und Schraubenbakterien vor Augen, worüber jedoch nichts Weiteres ausgesagt werden kann.

Bakterien als „Epiphyten" auf anderen Spaltpilzen.

In Abbildung 9 sind in der Mitte auf gemeinsamer Grundlage einmal die verschiedenartigen Bakterien oder doch solchen ähnlichen Gebilde angeordnet, die ich alle auf anderen lebenden Spaltpilzen, namentlich Fadenbakterien, angetroffen habe, und zwar manche von ihnen zahlreich nebeneinandersitzend, andere wieder mehr vereinzelt vorkommend. Die kleine Kügelchen führenden Stücke sind rote Schwefelbakterien, die übrigen farblos. Die Frage, inwieweit die einen oder anderen von ihnen

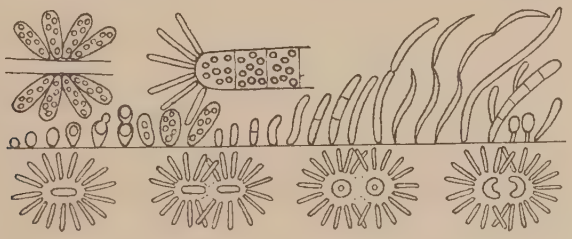


Abb. 9. Vergrößerung = 1000×.

vielleicht als nachteilige Parasiten oder auch als der Fortpflanzung dienende „Knospen" gedeutet werden könnten, soll uns dabei nicht weiter kümmern; ich selbst halte sie sämtlich nur für harmlose, die Gelegenheit zur Ansiedlung benutzende und ja auch schon bei *Thiospirillum sanguineum* kurz erwähnte Überpflänzchen oder kleine Epiphyten, die übrigens in manchen Fällen ihren Trägern sogar zur Zierde gereichen können, wie zum Beispiel das oft in strahliger Anordnung zusammensitzende rote Schwefelbakterium *Chromaticum gracile* (oben links) oder die zuweilen vom Ende eines Beggiatoafadens gleichmäßig abstehenden zarten Stäbchen (daneben rechts), die freilich einen noch viel fesselnderen Anblick gewähren, wenn sie der Gallerthülle anderer Kleinpflänzchen strahlig aufsitzen, die ich bei ihrem Aussehen und ihrer Farblosigkeit auch nur als Bakterien deuten kann (untere Reihe), wie sie mir aber in dieser durchaus nicht etwa geschmeichelten, sondern naturwahren Ausschmückung nur in einer einzigen Kultur entgegengetreten sind.

Das „grüne" Bakterium Chlorochromatium aggregatum.

Im Anschluß an das Vorige sei aber nun auch noch kurz der sogenannten „grünen" oder „Chlorobakterien" gedacht, das sind neuerdings mehr den Blaualgen oder Zyanophyzeen zugerechnete grünliche Formen, die — meist im Verein mit Schwefelbakterien — sowohl in den verschiedenen Arten der Kokken- als auch in Stäbchen- und Netzform vorkommen, wovon uns jedoch nur die eine, besonders merkwürdige und durch Abb. 10 veranschaulichte Art hier noch etwas beschäftigen soll. Es handelt sich dabei um *Chlorochromatium* (= grünfarbiges Wesen) *aggregatum*, ein ganz winziges länglichrundes gelbgrünes Gebilde, das gewöhnlich in großer Zahl und meist gleichmäßig

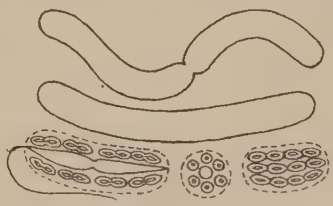


Abb. 10. Vergrößerung oberste Reihe = 1500 ×, sonst = 1000 ×.

der Gallerthülle eines längeren farblosen, geraden oder etwas gebogenen spindelförmigen Stäbchens eingelagert ist und dieses also mit einem grünen Mantel umkleidet, wie aus der obersten Reihe der Abbildung ersichtlich ist, die uns ein kürzeres Stück einer solchen Verbindung in Außenansicht und im Querschnitt und sodann auch noch ein größeres und zur Teilung sich anschickendes im Längsschnitt vor Augen führen soll.

In der mittleren und untersten Figur sind zwei längere mehr oder weniger gebogene Stücke — das letzte im Teilungszustande — nur im Umriß wiedergegeben. Beide übertreffen mit mehr als 35 μ (ich sah aber auch welche von fast doppelter Länge) an Größe die gewöhnlichen, für die ich sonst nur eine Höchstgrenze von 12 μ angegeben finde, ganz beträchtlich, dafür waren sie aber auch wieder — ganz wie die übermäßig langen Thiospirillen — weniger beweglich als die kürzeren. Die bei kurzen Stücken ziemlich rasche, bei längeren und mehr gebogenen hingegen nur schwerfällige und anscheinend wackelnde, in Wirklichkeit jedoch wohl mehr drehende Fortbewegung aber wird bewirkt durch eine längere Geißel des „zentralen Stäbchens", dessen wahre Natur nur wenig aufgeklärt ist, und das gewöhnlich als eine *Pseudomonas*, das ist eine falsche Monade (ganz einfaches Wesen) auf-

gefaßt wird. Den geschilderten Zusammenschluß der beiden doch eigentlich grundverschiedenen „Komponenten" hat man als „Synzyanose" bezeichnet. (Vgl. die zwischen gewissen Pilzen und Algen bestehende Lebensgemeinschaft oder „Symbiose" bei den Flechten.)

Verschiedenerlei Wasserspirochäten.

Und nun kommen wir zu einer besonderen Art von Kleinwesen, deren systematische Stellung immer noch umstritten ist, und die eben wegen dieser Unsicherheit sowohl von Botanikern als auch Zoologen für ihr Gebiet in Anspruch genommen oder auch dem andern Teil zugewiesen werden, und das liegt hauptsächlich daran, daß der Gattung der Spirochäten, um die es sich hierbei handelt, auch eine ganze Reihe von — großenteils krankheitserregenden — Lebensformen zugerechnet werden, die vielfach nur wenig mit dem vom alten Ehrenberg 1838 aufgestellten und von ihm deutsch als „Schlingentierchen" bezeichneten Urtyp der Gattung, der *Spirochaete* (= Spiralhaar) *plicatilis*, gemein haben. Mit dieser Grundform der eigentlichen oder echten Spirochäten aber wollen wir uns zunächst einmal etwas eingehender befassen.

Sie ist durchaus nicht so selten, wie man gewöhnlich annimmt, und findet sich zum Beispiel meist recht zahlreich in den auf der Oberfläche nicht ganz sauberer Gewässer oft schwimmenden dunkel- oder grau-, nicht aber hellgrünen und in der Hauptsache aus Blau- und Kieselalgen wie auch Beggiatoen bestehenden schlüpfrigen Watten oder auch auf dem hiervon bedeckten Wassergrunde. Wie viele von den überaus beweglichen und biegsamen, langgestreckten und dabei schraubig gewundenen Wesen man da bei näherer Untersuchung einer Probe gleichzeitig im mikroskopischen Gesichtsfeld haben kann, mag aus Bild 39 ersehen werden, während uns die Bilder 40 bis 43 die bei ihnen öfters zu beobachtende und uns ja auch von längeren Spirillen wie auch von Beggiatoafäden schon bekannte Zopfbildung vor Augen führen. — Nicht selten sieht man unter den längeren Stücken des nach meiner Erfahrung bis zu 300, gewöhnlich aber nur 100 bis 200 μ messenden, an sich physikalisch rechts, also korkzieherartig gedrehten und auch dementsprechend sich vorwärtsschraubenden Wesens nun auch solche, die außerdem noch eine wechselnde Anzahl größerer, nach hinten zumeist sich verflachender Windungen — ich zählte ihrer bis zu zehn — aufweisen, wie dies durch die oberste Figur in Abb. 11 angedeutet ist. Diese „sekundären" größeren Windungen sind aber nun nicht rechts, wie die „primären" kleineren, sondern links gedreht, was uns ja auch

durch die „photographische Natururkunde“ in Bild 44 bestätigt wird, und sie dienen dem jedes äußeren „lokomotorischen“ oder Fortbewegungsorganells ermangelnden und hauptsächlich nur auf das Einbohren in das es umgebende „Medium“ angewiesenen Geschöpf offenbar nur dazu, den rückwärtigen Widerstand besonders im freien Wasser zu erhöhen, wie das ja auch bei den Spirillen dadurch geschieht, daß bei ihrer Fortbewegung die endständigen Geißeln in der der Drehung des Körpers entgegengesetzten Richtung in Schwingungen versetzt werden. Wie gering unter Umständen aber doch auch ihre Wirkung im Wasser sein kann, ist daraus zu entnehmen, daß man zuweilen längere Stücke mit mehreren größeren Windungen sich ganz rasch um die Hauptachse

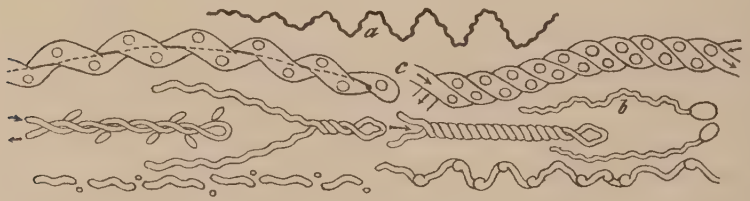


Abb. 11. Vergrößerung bei a = 450×, b = 1500×, c = 2500×, sonst = 1000×

der weiten Spirale drehen sieht, ohne dabei ein merkliches Vorwärtskommen feststellen zu können. Doch bildet das freie Wasser ja auch gar nicht eigentlich den gewohnten Aufenthaltsort unserer Spirochäte, sondern die von den erwähnten Begleitorganismen abgesonderte Gallerte ist es, worin denn auch die Fortbewegung nicht nur viel gleichmäßiger und sicherer, sondern auch schneller erfolgt, und die auffallenden Zappelbewegungen im Wasser sind nicht etwa — wie vielleicht angenommen werden könnte — als Zeichen des Wohl-, sondern vielmehr des Mißbehagens aufzufassen.

Wodurch aber wird der Spirochäte die erstaunliche Vielfältigkeit der meist noch sehr lebhaften und größte Biegsamkeit voraussetzenden Bewegungen bei doch im allgemeinen gleichbleibender Grundform der kleinen Spiralwindungen ermöglicht? — Das kann nur auf ein den ganzen Körper durchziehendes stab- oder vielmehr fadenförmiges inneres Organell zurückzuführen sein, das als formerhaltendes und stützendes Element anzusehen ist, als „Achsenfaden“ bezeichnet wird und auch zum Beispiel in Bild 48 einigermaßen deutlich zu erkennen ist. Dieser im Leben heller als das Plasma erscheinende, aber beim Präparieren sich leicht färbende Strang verläuft jedoch nicht, wie aus seiner Benennung

etwa geschlossen werden könnte, in der Mitte des an sich drehrunden Körpers, sondern exzentrisch an der Innenseite der Spirale entlang, so wie etwa die „Muskelfibrille" in dem gleichfalls korkzieherartig geformten, jedoch auch gerade ausstreckbaren Stiel der zu den Wimperinfusorien zählenden „Glockentierchen" oder Vortizellen. Sein Verlauf ist angedeutet in Abb. 11 in der ein Endstück unserer Spirochäte darstellenden Figur oben links, worin auch gleichzeitig noch die aus „Volutin" — einem besonders auch bei *Spirillum volutans* (Bild 4) vorkommenden und hiernach benannten Eiweißstoff — bestehenden stark lichtbrechenden Kügelchen mit eingetragen sind, die in fast ganz gleichmäßigen Abständen neben noch andersartigen kleineren Körnchen im Körperplasma liegen.

Es ist nun überaus anziehend, mit guter Optik und bei günstiger Beleuchtung im Mikroskop das Mittelteil einer solchen nur langsam in gleichbleibender Einstellebene — zum Beispiel in der Adhäsionszone eines mit eingeschlossenen Luftbläschens — sich fortbewegenden Spirochäte zu beobachten: Da glaubt man eine spiralig gedrehte Glasröhre vor sich zu haben, worin in gleichen Abständen helle Glaskugeln in der Bewegungsrichtung dahinrollen, bis es unserm abwechslungsfreudigen Beobachtungsobjekt gefällt, den Rückweg anzutreten, womit natürlich nun auch eine entsprechende Bewegungsänderung der Kugeln verbunden ist. Das Plasma scheint dabei geradezu an dem hellen Achsenstrang entlang und gleichzeitig um ihn herum zu fließen, was tatsächlich auch von mancher Seite angenommen worden ist, aber doch nur auf Täuschung beruht, da sich in Wirklichkeit nicht etwa bloß der plasmatische Inhalt der Spirale von der Stelle bewegt — was man sich übrigens auch kaum recht vorstellen kann —, sondern sie selbst in ihrer Gesamtheit sich dreht und uns dies bei der Gleichmäßigkeit der Windungen nur nicht zum Bewußtsein kommt. — Noch fesselnder ist unter den angegebenen Bedingungen der Blick auf die Mitte eines Zopfes, dessen beide Stränge, wie es sehr häufig geschieht, sich in Gegenbewegung befinden, die sich natürlich nun auch an den Volutinkugeln bemerkbar macht (siehe in Abb. 11 die Figur oben rechts). Durch solche abwechselnde Verschiebung der beiden Enden gegeneinander wird übrigens bei längeren Zöpfen, wie etwa in Bild 43, auch oft eine Zweiteilung der Spirochäte eingeleitet, die das Spiel dann solange fortsetzt, bis an der zuletzt gebildeten Öse, die gewöhnlich schon durch eine dortige Fadenverdünnung vorbereitete völlige Durchschnürung erfolgt; denn alle hier zu besprechenden echten Spirochäten vermehren sich nur durch Querteilung wie

die Bakterien und nicht durch Längsteilung etwa nach Art der Geißelinfusorien oder Flagellaten und stehen also, zumal sie auch kernlos sind wie sie, den Spaltpilzen und somit dem Pflanzenreich viel näher als dem Tierreich. Die anscheinend die Zweiteilung begünstigende Zopfbildung, die bei besonders langen Zöpfen manchmal sogar auch noch zu Verschlingungen führt, tritt zuweilen so zahlreich auf, daß man dann geradezu von „Zopfbildungsepidemien" sprechen möchte. — Recht reizvoll ist es auch, einen Zopf mit nur kleiner Schlinge dabei im Mikroskop zu verfolgen, wenn er sich in seiner Ganzheit an Ort und Stelle oder auch bei nur geringer Vor- und Wiederzurückverschiebung abwechselnd nach der einen und der andern Seite um seine Längsachse dreht. Dann wird hierdurch allemal der Zopf selbst entsprechend verlängert (bei der Rechtsdrehung) oder durch Wiederauflösen verkürzt (bei der Rückdrehung), ohne daß aber hierbei jeder der beiden Fadenteile im Wechsel eine Verkürzung und Verlängerung erfährt (siehe die beiden mittleren Figuren in Abb. 11), wie es bei der vorerwähnten Zopfbewegung natürlich immer geschieht. — Neben der gewöhnlichen Vermehrung durch einfache Zweiteilung läßt sich nun manchmal in üppigen Kulturen auch noch eine Vielteilung längerer Fäden beobachten, wobei diese innerhalb kurzer Zeit in mehrere ungleichgroße Stücke zerfallen, die sich nach allen Seiten hin zerstreuen und also auch lebensfähig zu bleiben scheinen. Diese demnach gleichfalls im Dienste der Vermehrung stehende Vielfachteilung darf aber nicht verwechselt werden mit dem das Absterben einleitenden langsameren Zerfall in kürzere Stücke (Bild 45), wobei im Wasser oft auch noch an den Teilungsstellen kleine Kügelchen (Volutin?) zutage treten, wie dies durch die Figurenreihe unten links in Abb. 11 angedeutet ist. — Während in aufbewahrten Frischpräparaten das Absterben der dann gewöhnlich nahe dem Deckglasrande sich ansammelnden Spirochäten meist viel früher erfolgt als das der obengenannten Begleitorganismen, halten sie bei langsamer Erwärmung umgekehrt wieder länger stand als diese. Sie gehen aber dann auch bald zugrunde und nehmen dabei unter ruckweisem Zusammenziehen gewöhnlich Formen an, wie eine solche zum Beispiel durch die unterste Figur rechts veranschaulicht wird. Bei allmählicher Auftrocknung im lebenden Zustande streckt sich unsere Spirochäte unter Verflachung ihrer Windungen oft ganz oder auch nur teilweise gerade aus, oder sie nimmt auch ähnliche Gestalt an wie in Bild 46. Wie aus Bild 47 hervorgeht, kann sie aber auch im Leben hinsichtlich ihrer Stärke und der Weite ihrer Windungen, deren Richtung übrigens in manchen andern Beschrei-

bungen verkehrt dargestellt ist, verschiedenerlei Formen aufweisen, so daß man fast geneigt wäre, diese als besondere Unterarten gegeneinander abzugrenzen.

Größere Ansammlungen — manchmal in dichten Schwärmen — kann man übrigens auch in unmittelbarer Umgebung von in Frischpräparaten mit eingeschlossenen Luftbläschen oder abgesondert liegender noch lebender und auch schon abgestorbener Blau- und Kieselalgen oder auch grüner Infusorien beobachten. Ebenso findet man nicht selten die bereits leeren Hüllen solcher Kleinwesen wie auch die übriggebliebenen Häute mehrzelliger Wassertierchen zahlreich von ihnen bewohnt, so daß man dann wahre „Spirochätenfallen" vor sich zu haben glaubt. — Recht fesselnd ist es auch zu verfolgen, wie das doch überaus flinke und gewandte Wesen ungeachtet seiner Länge von manchen Infusorien bewältigt und als Nahrung aufgenommen werden kann: Da wird es an dem einen Ende gepackt und nun trotz lebhaftester Abwehrbewegungen allmählich hinuntergewürgt, wobei der verschluckte Teil zu einer engen flachen Spirale aufgerollt wird, die aber immer noch etwa eine Viertelstunde lang Leben zeigt, bis sie endlich in kleinere Teilstücke zerfällt und nun in aller Ruhe verdaut werden kann. — Als recht widerstandsfähig erwies sich unsere Spirochäte auch in manchen unter umrandetem Deckglas aufbewahrten Naturpräparaten, worin ich sie — freilich immer nur in wenigen Stücken — zuweilen wochen- und sogar monatelang am Leben erhalten konnte.

Bild 48 zeigt uns noch einmal ein Stück von *Sp. plicatilis* mit durch Färbung sichtbar gemachtem Achsenfaden, daneben aber (links) auch noch eine andere gleichfalls sehr häufige und mit dieser oft vergesellschaftete, jedoch viel zartere Form mit sehr kleinen und engen Windungen, die deshalb die Artbezeichnung *stenogyra* oder auch *stenostrepta* erhalten hat, und in der von mancher Seite ursprünglich männliche Stücke von *plicatilis* vermutet worden sind. Diese Annahme hat sich aber doch bald als Irrtum erwiesen, wie denn von einer „sexuellen Differenzierung" und entsprechenden geschlechtlichen Verbindungen bei den zwei bisher genannten Spirochäten meines Wissens überhaupt noch nichts bekanntgeworden ist. Auch die zarte und enggewundene, in den Bildern 49 bis 51 noch einmal gesondert vorgeführte, ebenfalls äußerst bewegliche Art ist mit einem Achsenfaden ausgerüstet und führt auch im Innern Volutinkörnchen, was aber beides bei der so geringen Stärke des Objektes nur schwer sichtbar gemacht werden kann. Auch Zopfbildung ist bei ihr, die eine Länge von 150 μ erreichen kann und auch oft größere sekundäre

Windungen wie in Bild 50 oben bildet, zu beobachten (Bild 51), wenn auch nicht so häufig wie bei *plicatilis*. Auch sie ist weniger im freien Wasser als vielmehr in allerlei von andern Organismen herrührender Gallerte zu finden, und dann auch — gleichzeitig mit *plicatilis* — zuweilen noch in Gemeinschaft mit einer dritten Form, wie in Bild 52 erkennbar ist, das aus der Gallerthülle eines nicht näher bestimmten Insektengeleges gewonnen wurde und ein ganzes Kleeblatt verschiedenartiger Spirochäten in sich vereinigt.

Die letzterwähnte, wie Bild 53 zeigt, ganz eng gewundene und dadurch ziemlich breit erscheinende, aber dennoch ungemein bewegliche und biegsame Art, an der ich Längen bis zu 100 μ mit über 120 Windungen beobachten konnte, möchte man auf den ersten Blick wohl für die unter dem Namen *Spirochaete flexibilis* beschriebene Form halten, von der sie sich aber bei genauerer Untersuchung doch — besonders auch durch ihre scharf ausgeprägten Windungen — wesentlich unterscheidet. Sollte es sich dabei wirklich, wie ich vermute, um eine noch nicht bekannte, also neue Art handeln, so würde ich sie wegen ihrer ja auch aus dem Bilde erkennbaren äußeren Ähnlichkeit mit einem Regenwurm *Spirochaete lumbriciformis* benennen, deren von *plicatilis* stark abweichendes Aussehen besonders aus Bild 54 gut ersichtlich ist. (Daß darin — ebenso wie auch schon in Bild 43 und 47 — *plicatilis* links anstatt rechts gewunden erscheint, ist auf die etwas zu tiefe mikroskopische Einstellung bei der Aufnahme zurückzuführen.) Auch diese Form zeigt außer der üblichen einfachen Vermehrungsteilung, deren Beginn in Bild 53 zu erkennen ist, zuweilen noch einen Zerfall in mehrere Stücke (Bild 55), deren Schicksal ich aber nicht weiter verfolgen konnte. Auch bei ihr ist — wie bei *plicatilis* — neben der gewöhnlichen noch eine schmalere und kleinere Form zu beobachten (Bild 56), die man eigentlich auch wieder als eine besondere Unterart ansprechen möchte. Zopfbildung ist mir bei unserer in Rede stehenden, übrigens anscheinend ziemlich seltenen Art niemals entgegengetreten; eine solche wäre ja aber wohl auch wegen der so eng zusammenliegenden Windungen kaum möglcih.

Wohl aber konnte ich auch Zöpfe zuweilen beobachten bei der vierten noch zu erwähnenden, kürzeren Form mit höchstens 30 Windungen, die in größerer Gesellschaft in Bild 57 (aus der Gallerthaut über einer älteren Rohkultur der braunroten „Froschlaichalge" *Batrachospermum moniliforme* gewonnen), einzeln aber in Bild 58 wiedergegeben ist, und die sich trotz ihrer äußeren Ähnlichkeit mit einer etwas gestreckten *plica-*

tilis doch von dieser nicht nur durch ihr viel geringeres Lichtbrechungsvermögen, sondern vor allem auch durch ihre nur recht mangelhafte Bewegungsfähigkeit deutlich unterscheidet. Braucht sie doch zu einer einzigen Umdrehung bei „rascher" Vorwärtsbewegung in dem ihr vertrauten schleimigen Medium nicht weniger als zwei, für gewöhnlich aber vier bis fünf Sekunden, und im freien Wasser kommt sie überhaupt fast gar nicht von der Stelle. Man könnte sie vielleicht für ein längeres Spirillum halten — wenn sie im Besitz von Geißeln wäre, die ihr aber ebenso wie den vorher schon beschriebenen Spirochäten völlig fehlen. Sie scheint aber auch eines Achsenfadens zu ermangeln — wenigstens habe ich einen solchen bei ihr nicht entdecken können —, was sie nun wieder von jenen unterscheidet. Hierauf nur dürfte aber auch ihr geringes Bewegungs- und Biegungsvermögen zurückzuführen sein. Dennoch stehe ich nicht an, sie, die übrigens auch gleich den bisher genannten Arten leicht in mehrere, in Bild 58 wohl erkennbare Teilstücke zerfallen kann, den Spirochäten zuzuzählen oder doch sie wenigstens als ein Mittelglied zwischen diesen und den Spirillen zu betrachten und sie bis zu ihrer vielleicht besseren systematischen Einreihung vorläufig wegen ihrer allerdings nicht selbstverschuldeten Trägheit als *Spirochaete pigra* zu bezeichnen. Bei ihrer ruhigen und gemächlichen Art ist es ja auch nicht weiter verwunderlich ,daß sich nicht selten winzige Stäbchenbakterien als „Überpflänzchen" an ihr festsetzen (Bild 59), was auch, wie aus der linken Mittelfigur von Abb. 11 ersichtlich ist, noch an Zöpfen beobachtet werden kann. Die verschiedene Längsrichtung der dem Zopf ansitzenden „Knospen", wofür man die kleinen ovalen Gebilde auf den ersten Blick vielleicht halten möchte, erklärt sich ohne weiteres aus der durch die Pfeile angedeuteten augenblicklichen Verschiebungsrichtung der beiden Stränge; wundern muß man sich nur darüber, daß sie bei deren gegenseitigem Aneinanderreiben nicht abgestreift werden. Ich selbst halte, wie schon bei den Bakterien bemerkt, auch hier derartige kleine Körperchen nicht für wirkliche Knospen, also fortpflanzungsfähige Auswüchse, sondern nur für bakterielle Epiphyten, wenngleich ich auch ihre Weiterentwicklung nicht habe verfolgen können.

Wohl aber sind mir einigemal bei Wasserspirochäten Fortpflanzungskörper anderer Art entgegengetreten, wie sie uns auch schon von den Bakterien her bekanntgeworden sind, nämlich ausgeprägte Sporen, wie solche in den beiden Mittelfiguren rechts in Abb. 11 noch im Zusammenhang mit der leeren, jedoch wohl nur aus verdichtetem Außen- oder „Ektoplasma" bestehenden Spirochätenhülle wiedergegeben sind, und

wie ich sie in drei verschiedenen Kulturen angetroffen habe; wenigstens vermag ich mir die dargestellten, nach ihrem Aussehen doch unzweifelhaft gewissen Spirochäten (in Anbetracht der kleinen Windungen vielleicht *stenogyra*) zuzuschreibenden Erscheinungen nicht anders denn als Sporenbildungen zu erklären .Dadurch werde ich aber nur in meiner Annahme noch bestärkt, daß die freilebenden Wasserspirochäten nicht dem Tier- ,sondern mit viel mehr Recht dem Pflanzenreich zuzusprechen und hierin den Bakterien anzureihen sind.

Fragwürdige Formen.

Wohin die in Abbildung 12 außer der links oben noch einmal in Höchst- und Mindeststärke umrissenen, aber ja vielleicht doch nicht zu den eigentlichen Spirochäten zu rechnenden trägen Art sonst noch zusammengestellten von mir beobachteten farblosen Formen, deren jeweilige Zusammengehörigkeit wohl aus der Nebeneinanderstellung hin-

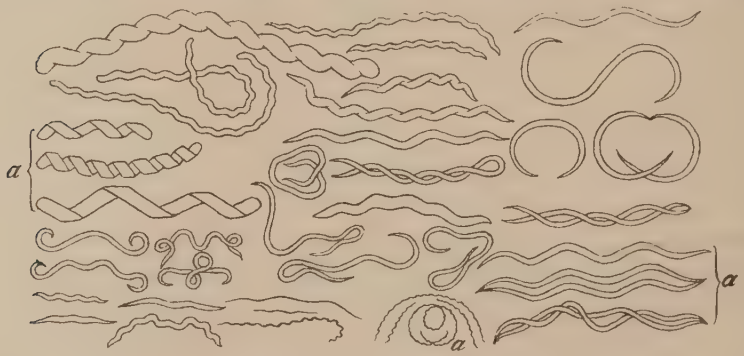


Abb. 12. Vergrößerung bei a = 1500×, sonst = 1000×.

reichend erkennbar ist, einzugliedern sind, wage ich wegen hierfür unzureichender Sachkenntnis nicht zu entscheiden. Die in der Mitte links dargestellten drei schraubig gedrehten Gebilde scheinen bandartiger Natur zu sein. Die andern können vielleicht — wenigstens zum Teil — auch solche Kleinwesen bedeuten, die sich durch Längsteilung vermehren und trotzdem auch heute noch den Spirochäten zugezählt werden, obgleich sie mit deren typischem Vertreter, der *Spiroch. plicatilis*, nur wenig gemein haben. Ob besonders unter den allerdings an gewisse Krankheitserreger erinnernden, sehr zarten Formen (unten Mitte) auch Schädlinge vorhanden sind, die — wie ja auch manche gefährliche Bakterien — wenigstens vorübergehend im Wasser oder Schlamm vorkommen und sich

darin weiterentwickeln können, ist schwer zu sagen und kann nur durch damit angestellte tierische Impfversuche ermittelt werden. Ganz ausgeschlossen ist es ja nicht, wie denn auch tatsächlich dahingehende, hier aber nicht weiter zu beschreibende Untersuchungen schon von positiven Erfolgen begleitet gewesen sein sollen. — Eine ziemlich häufige, beiderseits scharf zugespitzte, aber anscheinend nicht schraubig, sondern — wie auch die in Abb. 12 rechts oben dargestellte — nur wellig gebogene Form, die auch unter gegebenen Umständen leicht in Teilstücke zerfällt, ist noch in Bild 62 wiedergegeben, während dessen seitliche Begleitbilder 60 und 61 uns einen noch normalen und einen andern in Zerfallteilung begriffenen feinen Bakterienfaden vor Augen führen, die beide im gewöhnlichen Zustande vielleicht auch für Spirochäten gehalten werden könnten, sich aber bei genauerer Prüfung doch nur als aus zahlreichen Mikrospiren oder Vibrionen gebildete Ketten entpuppen, eine Erscheinung ,die mir noch zuweilen in sehr unsauberem Wasser entgegengetreten ist.

Hiermit will ich meine Darlegungen über die freilebenden Wasserbakterien und -spirochäten aus Weimars Umgebung beenden, die gewiß in gar mancher Beziehung zu wünschen übriglassen, von denen ich aber doch hoffe, daß sie vielleicht dem einen oder andern für den Gegenstand interessierten Leser einige Anregung zu eigenen Studien an den ja überall verbreiteten anziehenden Kleinwesen geben werden, und damit hätten sie ja dann ihre Aufgabe erfüllt.

Literatur und Optik.

Zum Schluß seien nun noch einige Werke bezeichnet, die hierfür besonders zu empfehlen wären, nämlich 1., zur Bestimmung der in der freien Natur vorkommenden Spaltpilze im allgemeinen, und zwar hauptsächlich auch der wasserbewohnenden Formen, R. Kolkwitz: „Schizomycetes“ in Band 5 der „Kryptogamenflora der Mark Brandenburg und angrenzender Gebiete“, Gebr. Borntraeger, Leipzig, 1915. (Die von demselben Verfasser über das gleiche Thema für Band 13 der von A. Pascher herausgegebenen und bei G. Fischer, Jena, erscheinenden „Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz“ in Aussicht gestellte Arbeit ist meines Wissens noch nicht herausgekommen.) — 2., W. Bavendamm: „Die farblosen und roten Schwefelbakterien des Süß- und Salzwassers“ in Heft 2 der von R. Kolkwitz bei G. Fischer, Jena, herausgebrachten Sammlung

„Pflanzenforschung“, 1924. — 3., die in derselben Sammlung als Heft 4 erschienene Arbeit über „Die Eisenbakterien“ von N. Cholodny, 1926.

Endlich sei aber auch nicht versäumt zu erwähnen, daß mir bei meinen Feinuntersuchungen namentlich an Frischpräparaten vor allem eine zwar schon ältere, aber sehr leistungsfähige Wasserimmersion der Weltfirma C. Zeiß, Jena, bezeichnet als H 0,17, vortreffliche Dienste getan hat.

Inhalt

Seite

Vorwort 62

Verschiedenartige Erscheinungsformen der Wasserbakterien im allgemeinen 64

Schwefelbakterien 65

Farblose 65

Die „Schwefelfäden" *Beggiatoa* und *Thiothrix* (Abb. 1).

Die nichtfädige Form *Achromatium oxaliferum* (Abb. 2)

Rote 72

Thiospirillum sanguineum und *jenense* (Abb. 3).

Chromatium (Abb. 4).

Verschiedene andere Formen (Abb. 5).

Eisenbakterien (Abb. 6) 82

Verschiedenerlei farblose Formen (Abb. 7) . . . 85

Sporenbildung bei verschiedenartigen Wasserbakterien (Abb. 8) 86/87

Bakterien als „Epiphyten" auf andern Spaltpilzen (Abb. 9) 87

Das „grüne" Bakterium *Chlorochromatium aggregatum* (Abb. 10) 88

Verschiedenerlei Wasserspirochäten (Abb. 11) . . 89

Fragwürdige Formen (Abb. 12) 96

Literatur und Optik 97

Erklärungen zu den Tafelbildern.

I. 1. Stäbchenbakterien („Bazillen"), durcheinanderliegend, von der Oberfläche abgestandenen Sumpfwassers, 630:1.

„ 2. Desgl., zu Bändern geordnet, 2000:1.

„ 3. Verschiedenerlei Bakterienformen v. d. Oberfl. abgest. Flußwassers (Ilm), 475:1.

„ 4. Große Schraubenbakterien („Spirillen") aus unsauberem Flußwasser (*Spirillum volutans*), 500:1.

„ 5. Verschiedenerlei kurze rote Schraubenbakterien („Mikrospiren" oder „Vibrionen") a. unsaub. Flußwasser, 870:1.

„ 6. Traubige Kolonien von roten Kugelbakterien („Staphylokokken") a. Teichwasser, 650:1.

II. 7. Verbundene Hohlkugeln des „Purpurbakteriums" *Lamprocystis roseo-persicina* a. unsaub. Sumpfwasser, 135:1.

„ 8. Netzartig-lappige Kolonie der gleichen Art, 235:1.

„ 9. Kleiner Teil derselben nebst einem Täfelchen der folgenden Form, 720:1.

„ 10. Tafelförmige Kolonien des „Purpurbakteriums" *Thiopedia rosea* a. e. unsaub. Teich, 800:1.

„ 11. Kettenartig verbundene Kugelbakterien („Streptokokken") aus unsaub. Flußwasser, 1260:1.

„ 12. Glieder einer Kette der gleichen Art in Vermehrungsteilung begriffen (ähnl. „Doppel-" od. „Diplokokken"), 1620:1.

„ 13. Zu Paketen verbundene Kokken („Sarzinaformen") a. e. unsaub. Teich, 1350:1.

III. 14. „Schwefelfäden" (Beggiatoën) von sehr ungleicher Stärke nebst verschiedenartigen „Purpurbakterien", 400:1.

„ 15. Stäbchenbakterien in Sporenbildung („Trommelschlägelform"), 650:1.

„ 16. Wolkenartige „Bakterienzoogloa" aus Sumpfwasser, 235:1.

„ 17. Büschelige od. strauchartige Zoogloa ebendaher, 55:1.

„ 18. Ein Zweigende der vorigen Form, 475:1.

„ 19. Drei Stücke von ungleichstarken schwefelführenden Beggiatoa-

fäden nebst (links) einem ähnlichen farblosen Blaualgenfaden (*Oscillatoria beggiatoides*?), 1080:1.

IV. 20. Verjüngtes und gebogenes Fadenende einer starken *Beggiatoa* (*arachnoidea*?), 1350:1.

„ 21. Beggiatoafaden in einfacher Zopfbildung, 360:1.

„ 22. Desgl. in doppelter Zopfbildung (daneben noch eine Ringspirale), 475:1.

„ 23.-26. Verwickelte Verschlingungen eines Beggiatoafadens, 650:1.

V. 27. Beggiatoazysten zwischen Beggiatoa- und Blaualgenfäden, 11K:1.

„ 28. Desgl., die untere noch schwefelführend, die obere davon entleert (darüber auskristallisiert), 300:1.

„ 29. Auskristallisierter Schwefel über größtenteils bereits entleerten Beggiatoafäden, 315:1.

30. Schwefeleinlagerungen in einer über Schwefelbakterien gebildeten, aber von aufsteigenden Gasbläschen durchlöcherten Gallerthaut („Schwefelrasen"), 140:1.

„ 31. Am Ende einer Pflanzenfaser zusammensitzende Fäden des Schwefelbakteriums *Thiothrix* (*nivea*?), 90:1.

„ 32. Strahlig zusammensitzende kurze Keimfäden derselben Art, 750:1.

VI. 33. Am Ende einer *Nais*-(Borstenwürmchen-)Borste büschelig zusammensitzende Thiothrixfäden, 560:1.

„ 34. Ganz verschiedenartige rote Schwefelbakterien im Verein, 610:1.

„ 35. Das schwefelführende „Purpurbakterium" *Thiospirillum sanguineum* in Opalblau, 1350:1.

„ 36. Scheidenstücke des „Eisenbakteriums" *Leptothrix ochracea* mit krümeligen An- und Zwischenlagerungen von Eisenhydroxyd, 70:1.

„ 37. Fäden derselben Art, zum Teil mit Aufspeicherung von Eisenhybr. in den Scheiden, 270:1.

„ 38. Einlagerung von Eisenhydr. in den Gallerthöfen der Schleimhüllen des Eisenbakt. *Siderocapsa Treubii* (?), 650:1.

VII. 39. *Spirochaete plicatilis*, zahlreich in dem schleimigen Wandbelag eines Kulturglases, 670:1.

„ 40. Desgl. gewöhnlich und in Zopfbildung, 670:1

„ 41. Desgl. als kurzer einfacher Zopf, 1350:1.

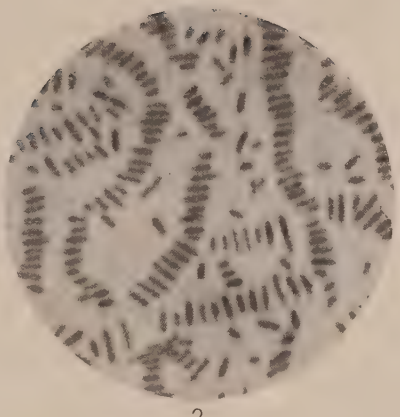
„ 42. Desgl. als Doppelzopf, 1350:1.

„ 43. Desgl. als längerer Zopf (Vorbereitung zur Teilung?) in Tusche, 1080:1.

VII. 44. Desgl. mit sekundären größeren Windungen, 1350:1.
„ 45. Desgl. nach Zerfall in kleinere Teilstücke (in Tusche), 1350:1.
VIII. 46. Desgl. lebend aufgetrocknet, 1350:1.
„ 47. Desgl. in zweierlei Gestalt (in Tusche), 1350:1.
„ 48. Desgl. (mit durch Färbung sichtbar gemachtem Achsenfaden) nebst *Spiroch. stenogyra* (links), 1350:1.
„ 49. *Spirochaete stenogyra*, 1350:1.
„ 50 Desgl. in Opalblau, oben mit sekundären größeren Windungen, unten teilweise aufgerollt, 1350:1.
„ 51. Desgl. in Zopfbildung, 1350:1.
„ 52. *Spiroch. plicat.* (Mitte), *stenog.* (rechts) und *lumbriciformis* (links) in Gallerte, 670:1.
„ 53. *Spirochaete lumbriciformis* in Opalblau (Teilungsbeginn), 1350:1.
IX. 54. Desgl. (schwächeres Stück, rechts) nebst *plicat.* (links) in Tusche, 1350:1.
„ 55. Desgl. in Zerfallteilung, 900:1.
„ 56. Desgl., kleinere Form, in Tusche, 1350:1.
„ 57. *Spirochaete pigra*, zahlreich in Gallerte, 570:1.
„ 53. *Spirochaete lumbriciformis* in Opalblau (Teilungsbeginn),
„ 59. Desgl. mit „Knospen" (?), 1350:1.
„ 60. Aus Mikrospiren oder Vibrionen zusammengesetzter längerer Bakterienfaden (Fuchsinfärbung), 1350:1.
„ 61. Vibrionenkette nach Zerfall in ihre Bestandteile (Fuchsinfärb.), 1800:1.
„ 62. Fragwürdige Form noch vollständig und in Zerfallteilung, in Opalblau, 1080:1.

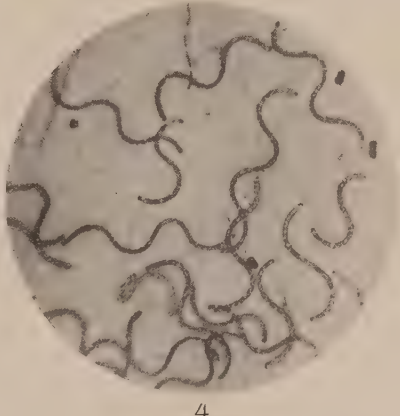
Tafel I

1

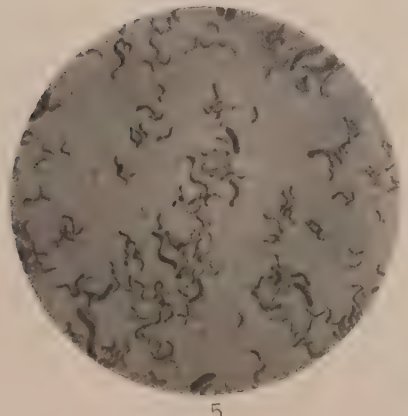


2

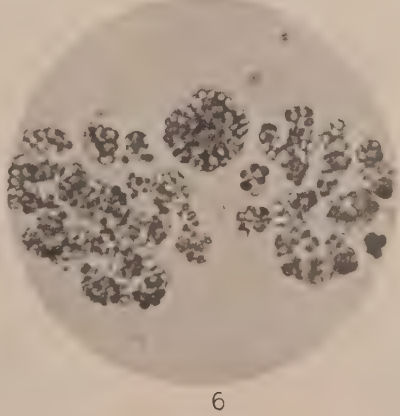
3



4



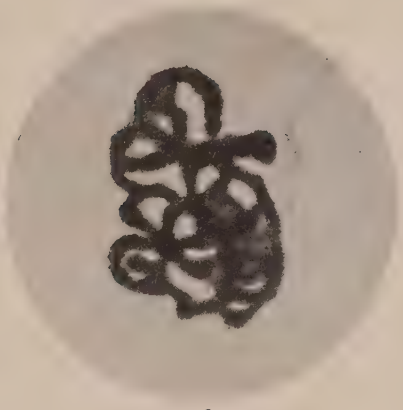
5



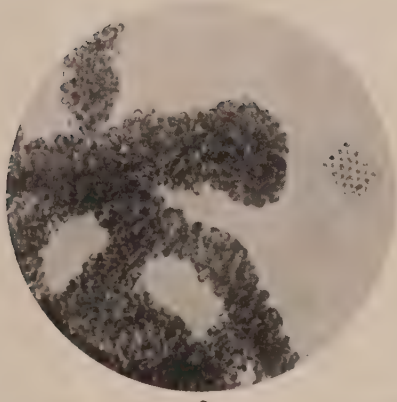
6

Tafel II

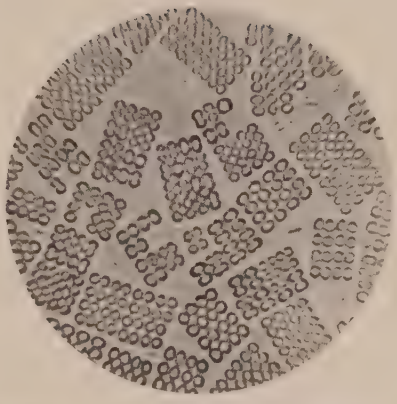
7



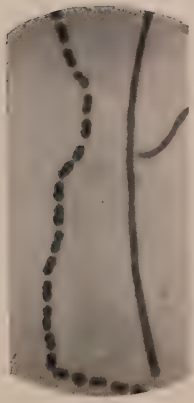
8



9

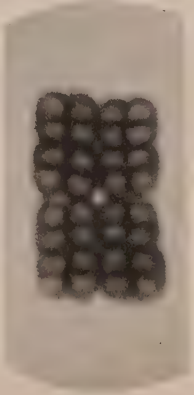


10

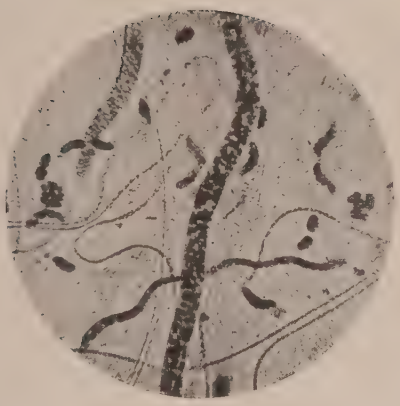


12

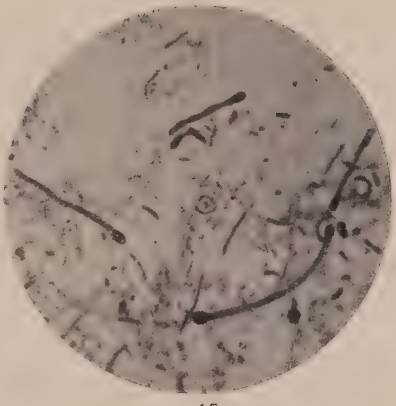
11



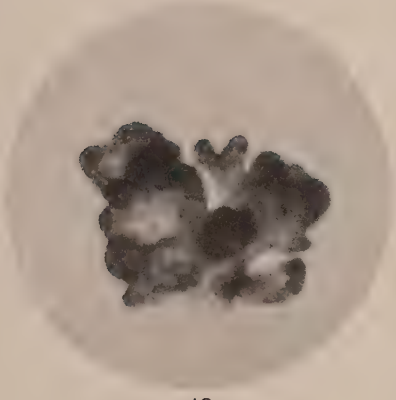
13



14



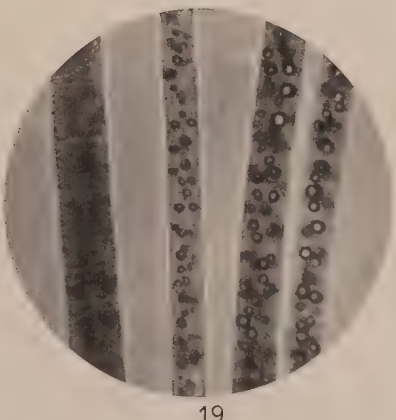
15



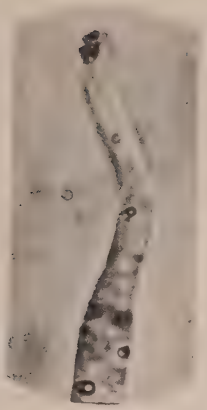
16

17

18

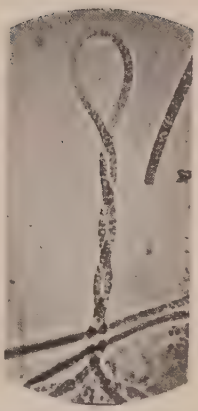


19



20

22

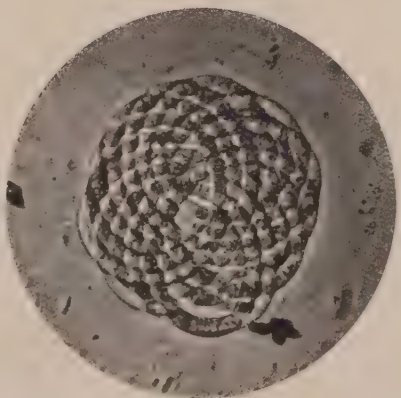


21

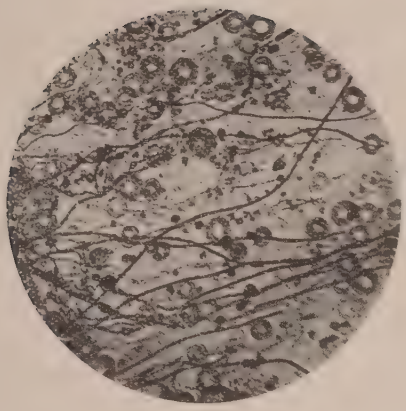
23

24

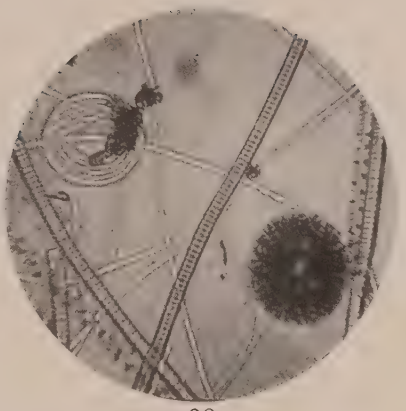
25



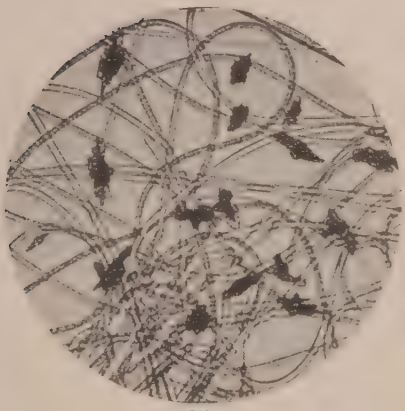
26



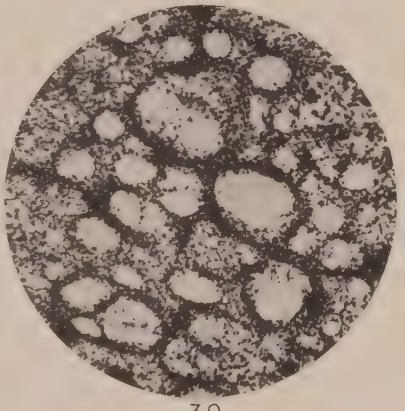
27



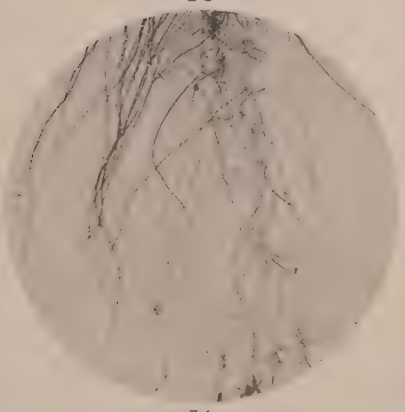
28



29

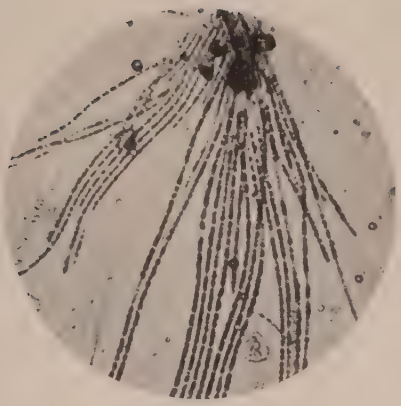


30

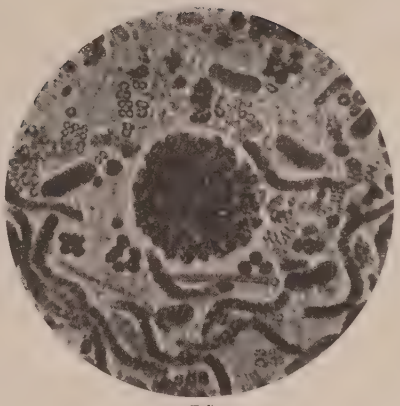


31

32

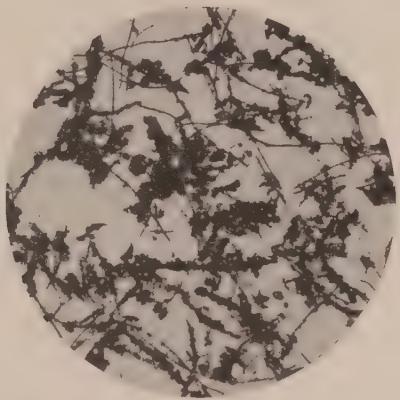


33



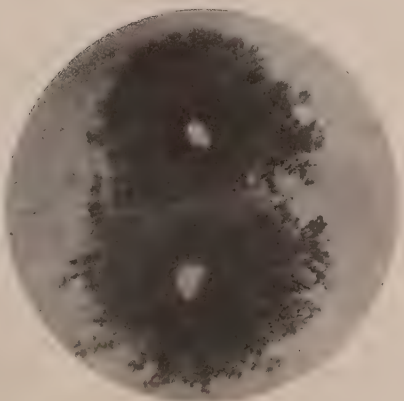
34

35

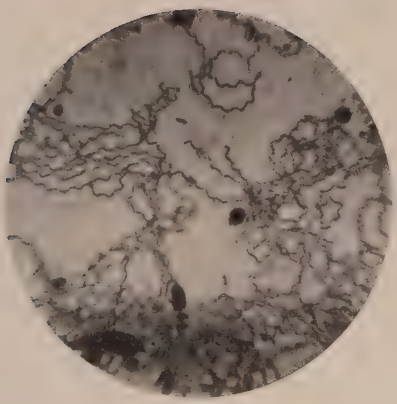


36

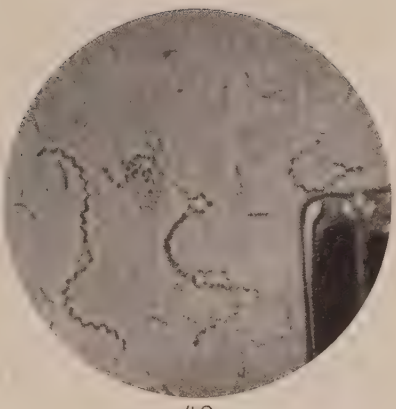
37



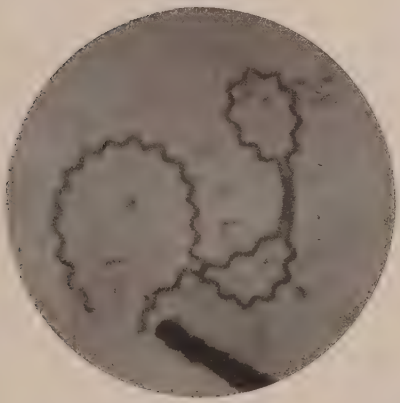
38



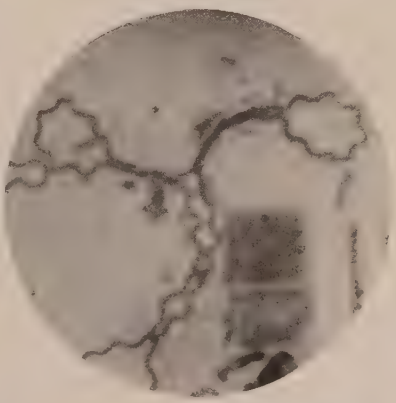
39



40

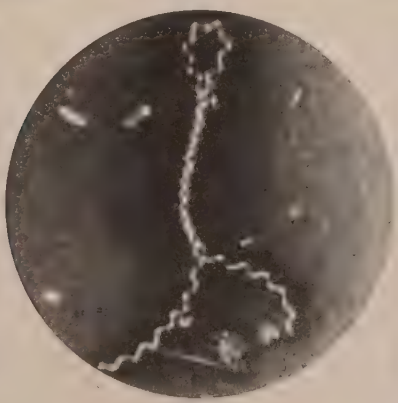


41



42

44

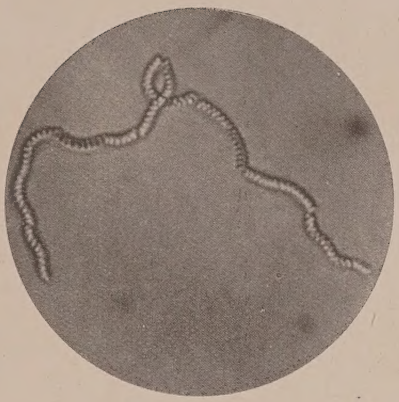


43

45

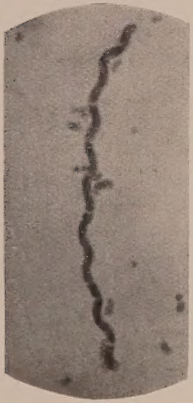
Tafel IX

54

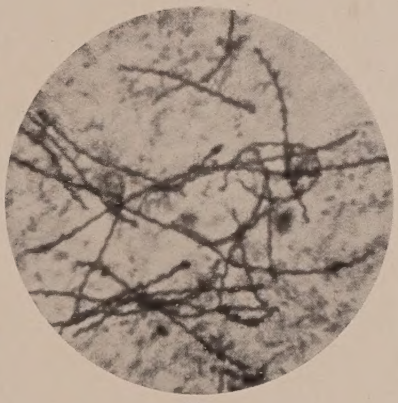


55

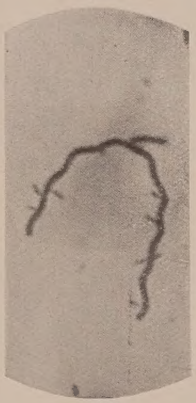
56



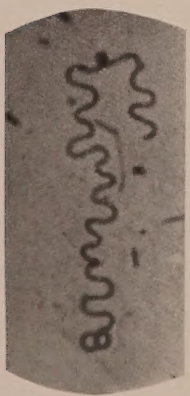
58



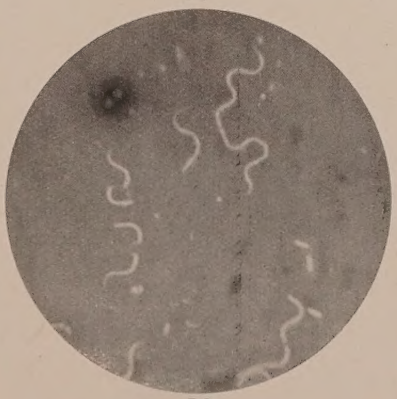
57



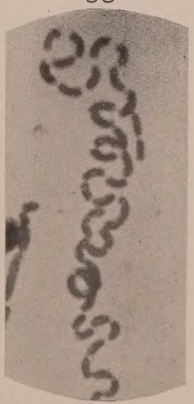
59



60



62



61